

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.07.03

REC'D 05 SEP 2003

WPC 記載されて PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月12日
Date of Application:

出願番号 特願2002-266663
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-266663]

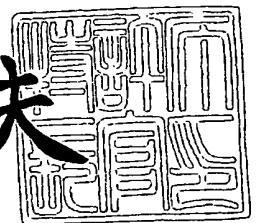
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 184635

【提出日】 平成14年 9月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 門田 昌三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 小坂 和明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100091524

【弁理士】

【氏名又は名称】 和田 充夫

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-211441

【出願日】 平成14年 7月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品挿入装置及び挿入方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各素子部（2）にリード線（3）が夫々形成されているラジアル部品である複数の部品（1）を供給可能に収容している部品供給部（10）と、

上記部品供給部より供給された上記部品を把持して上記部品の受渡し位置まで上記部品の搬送を行う部品搬送体（20）と、

上記部品搬送体の上記受渡し位置に位置された上記部品の上記リード線を把持して上記部品を移動させる移替チャック（47）と、

上記移替チャックにより移動された上記部品の上記リード線を、基板（6）における上記部品の挿入位置において形成されている上記リード線の挿入孔（6a）に挿入させる部品挿入ヘッド（61）を備える部品挿入部（60）と、

上記部品挿入ヘッドと上記基板における上記挿入位置との上記基板の表面沿いの方向の位置合わせを行う位置合わせ部（83）とを備える部品挿入装置（101）であって、

上記部品挿入ヘッドは、上記移替チャックにより把持されて上記挿入位置に移動された上記部品の上記素子部を把持する素子チャック（62）を備え、

上記部品挿入ヘッドにおいて、上記素子チャックによる上記部品の上記素子部の把持により、上記移替チャックによる上記リード線の把持位置を支点として、上記素子部が上記部品の挿入位置に位置するように上記リード線の曲がりを矯正しながら、上記部品の挿入姿勢の補正を行い、上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線を、上記位置合わせ部により上記位置合わせが行われた上記基板の上記挿入孔に挿入させることを特徴とする部品挿入装置。

【請求項 2】 上記部品挿入部は、上記部品の上記リード線の端部を保持して、上記保持された部品を上記基板の上記挿入孔に挿入可能に案内するガイドピン（81）を備え、

上記部品挿入ヘッドは、上記ガイドピンにより保持された上記部品の上記素子部を上記基板における上記挿入位置に向けて押し出すとともに、上記ガイドピン

により案内しながら上記リード線を上記挿入孔に挿入する部品押出部(64)をさらに備える請求項1に記載の部品挿入装置。

【請求項3】 上記部品搬送体における上記受渡し位置から上記部品挿入部への上記移替チャックによる上記部品の移動は、上記移替チャックの上記基板の表面沿いにおける回動により行われ、上記部品挿入部において位置合わせされた上記部品の挿入位置は、上記受渡し位置において上記移替チャックに保持された上記部品の上記移替チャックの回動の軌跡上に位置されている請求項1又は2に記載の部品挿入装置。

【請求項4】 上記移替チャックの回動は、上記部品挿入部における上記部品と、上記部品の挿入位置との間の位置ずれ量を補正可能な回動角度でもって行われる請求項3に記載の部品挿入装置。

【請求項5】 上記ラジアル部品である上記各部品は夫々一列に配列されて形成された複数の上記リード線を有し、

上記素子チャックは、上記部品の挿入位置に位置された状態の上記部品における上記夫々のリード線の配列方向沿いにおいて、互いに対向されるように配置され、かつ、互いに近接又は離間するように移動されることにより上記素子部の把持動作又は把持解除動作を行う一对の把持板(62a及び62b)を備え、

上記部品の挿入位置に位置された状態の上記部品の上記素子部を、上記離間された状態の上記一对の把持板を上記近接させながら、上記基板の表面沿いかつ上記リード線の配列方向に対して略直交する方向において、上記素子部を移動させて上記部品の挿入姿勢の補正を行うとともに、上記一对の把持板により上記素子部の把持を行う請求項1から4のいずれか1つに記載の部品挿入装置。

【請求項6】 各素子部(2)にリード線(3)が夫々形成されているラジアル部品である複数の部品(1)の上記夫々のリード線を、基板(6)における上記夫々の部品の挿入位置において形成されている上記夫々のリード線の挿入孔(6a)に挿入して、上記夫々の部品を上記基板に挿入する部品挿入方法において、

上記部品の上記リード線を把持して、上記部品の上記リード線と上記基板の上記挿入孔との上記基板の表面沿いの方向における位置合わせを行い、

それとともに、上記リード線が把持されている上記部品の上記素子部を把持することにより、上記リード線の把持位置を支点として、上記素子部が上記基板の表面沿いの方向における上記部品の挿入位置に位置するように上記リード線の曲がりを矯正しながら、上記部品の挿入姿勢の補正を行って、

上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線を上記基板の挿入孔に挿入させることを特徴とする部品挿入方法。

【請求項 7】 上記部品の上記挿入姿勢の補正の後、上記基板の上記挿入孔を通してガイドピン（81）により上記部品の上記リード線の端部を保持するとともに、上記素子部の把持及び上記リード線の把持を解除し、

その後、上記リード線の端部が上記基板の上記挿入孔に案内されるように、上記ガイドピンを移動させて、上記部品の上記リード線を上記挿入孔に挿入させる請求項 6 に記載の部品挿入方法。

【請求項 8】 上記ラジアル部品である上記各部品は夫々一列に配列されて形成された複数の上記リード線を有し、

上記部品の上記挿入姿勢の補正は、上記基板の表面沿いかつ上記夫々のリード線の配列方向に対して略直交する方向沿いに上記素子部を移動させることにより行う請求項 6 又は 7 に記載の部品挿入方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ラジアル部品である複数の部品の夫々のリード線を基板において形成されている上記夫々のリード線の挿入孔に挿入させて上記夫々の部品を上記基板に挿入し、上記挿入された上記夫々の部品を上記基板に実装可能とさせる部品挿入装置及び挿入方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のラジアル部品を対象とした部品挿入装置は種々の構造のものが知られている。この種の部品挿入装置においては、例えば、部品挿入方式として、基板における部品の挿入孔を通して部品のリード線を保持したガイドピンを下

降させることにより、リード線を挿入孔に案内して部品を基板に挿入させるガイドピン方式と、部品のリード線をリードチャックにより把持することにより部品の保持を行い、部品のリード線が基板の挿入孔に挿入されるように上記把持された部品をリードチャックで移動させて部品を基板に挿入させるリードチャック方式とが知られている。

【0003】

また、部品挿入装置において基板に挿入される部品を、基板に部品を挿入する部品挿入ヘッドに供給する部品供給方式として、例えば、部品供給部の平行移動と部品取出ヘッドの平行移動との組み合わせにより上記部品供給部と上記部品取出ヘッドとの位置合わせを行い、上記部品取出しヘッドにより上記部品を取り出して部品挿入ヘッドに供給するランダムアクセス方式と、部品供給部からコンベアベルトを有する部品搬送部に部品を受渡し、上記部品搬送部においてシーケンス的に部品を基板に挿入可能に上記部品挿入ヘッドに供給するシーケンス方式とが知られている。

【0004】

このような様々な方式の中で従来の部品挿入装置においては、上記ガイドピン方式と上記ランダムアクセス方式とが組み合わせられている部品挿入装置や、上記リードチャック方式と上記シーケンス方式とが組み合わせられている部品供給装置が知られている。

【0005】

近年、部品が基板に実装されることにより生産される部品実装基板においては、その生産性の向上が強く望まれている。また、このような部品実装基板において実装される部品には大きく分けて2つの種類の部品があり、1つは、基板への接続のためのリード線を有するディスクリート部品（例えば、コンデンサや抵抗等のラジアル部品）であり、もう1つは、リードレスで形成された同様に抵抗やコンデンサ等のチップ部品である。これら2つの種類の部品の基板への実装は、夫々の部品の特徴の相違（すなわち、リード線の有無）により、ディスクリート部品実装工程とチップ部品実装工程との2つの部品実装工程により行われており、上記ディスクリート部品実装工程においては、上記部品挿入装置によりディス

クリート部品を基板に実装可能に挿入している。

【0006】

また、上記のような生産性の向上化に対応するためには、上記ディスクリート部品実装工程とチップ部品実装工程とのインライン化（直結化）を行い、インライン化された部品実装基板生産装置において部品実装基板の生産を行って、中間製品（ディスクリート部品又はチップ部品のいずれかのみが実装された基板）の在庫の削減を図ることが望ましい。さらに上記夫々の工程間の基板の移し替え作業により、既に実装された部品の欠落による基板不良の発生防止を図るという観点からも上記インライン化を図ることが望ましい。

【0007】

このように上記インライン化を行う場合には、一般的にチップ部品実装工程における1つのプロセスとしてスクリーン印刷方式を行う方が効率的であり、そのためには、チップ部品実装工程をディスクリート部品実装工程の前に行うことが必要である。そのため、ディスクリート部品実装工程においては、既にチップ部品が実装された基板が供給されて、このような状態の基板にディスクリート部品を実装する必要がある。よって、ディスクリート部品実装工程においてはディスクリート部品の基板への挿入の際に、その周囲のスペースによる制限を受けない上記ガイドピン方式が上記リードチャック方式と比べて有効となり、この上記ガイドピン方式が採用されている部品挿入装置が用いられることが望ましい。

【0008】

【特許文献1】

特開 2001-102795 号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記ガイドピン方式が採用されている部品挿入装置においては、基板への部品挿入の際に部品（ラジアル部品）の頭の部分である素子部（あるいはボディー部ともいう）をヘッド部等における挿入プッシャにより押し下げて基板に挿入させるが、例えば、部品においてリード線が曲がっており部品の素子部がリード線に対して曲がっているような場合もあり、このような場合には挿入

プッシャの下方に素子部が位置されないこととなつて、挿入プッシャによる素子部の押し下げ時に挿入プッシャの空振りが発生し、部品挿入エラーが発生する場合がある。また、このような空振りが発生しないまでも、リード線の部品挿入孔への挿入が円滑に行われられない場合もある。

【0010】

そのため、部品の挿入時まで、リード線の曲がり補正（又は素子部の傾き補正）を行う部品挿入姿勢補正装置を部品挿入装置に備えさせる必要がある。そのため、従来の部品挿入装置においてはこのリード線の曲がり補正を行うことを目的とした専用の（特別な）部品挿入姿勢補正装置が設けられているような場合があり、このように専用の部品挿入姿勢補正装置を設けることは、部品挿入装置における装置サイズの小型化を阻む1つの要因となっており、部品挿入装置の小型化を図ることにより、インライン化された部品実装基板生産装置全体の小型化を図って、単位面積当たりの部品実装基板の生産性を向上させることの妨げとなっているという問題点がある。また、部品挿入装置が上記インライン化された部品実装基板生産装置に用いられずに、装置単体として用いられるような場合であっても、単位面積当たりの生産性を向上させるために、部品挿入装置の小型化は要望されている。

【0011】

さらに、単に装置の小型化を図ることのみでは、上記生産性を著しく向上させることは難しく、併せて、部品の実装に要する時間を短縮化することや、部品挿入装置が備える夫々の構成部分の構造をより簡単な機構のものとして装置のメンテナンス性等を向上化させることも必要である。

【0012】

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することにあつて、装置構成の簡素化、装置の小型化、さらに、部品挿入に要する時間の短縮化を図ることにより、基板に対するラジアル部品の部品挿入装置における生産性の向上化を図ることができる部品挿入装置及び挿入方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0014】

本発明の第1態様によれば、各素子部にリード線が夫々形成されているラジアル部品である複数の部品を供給可能に収容している部品供給部と、

上記部品供給部より供給された上記部品を把持して上記部品の受渡し位置まで上記部品の搬送を行う部品搬送体と、

上記部品搬送体の上記受渡し位置に位置された上記部品の上記リード線を把持して上記部品を移動させる移替チャックと、

上記移替チャックにより移動された上記部品の上記リード線を、基板における上記部品の挿入位置において形成されている上記リード線の挿入孔に挿入させる部品挿入ヘッドを備える部品挿入部と、

上記部品挿入ヘッドと上記基板における上記挿入位置との上記基板の表面沿いの方向の位置合わせを行う位置合わせ部とを備える部品挿入装置であって、

上記部品挿入ヘッドは、上記移替チャックにより把持されて上記挿入位置に移動された上記部品の上記素子部を把持する素子チャックを備え、

上記部品挿入ヘッドにおいて、上記素子チャックによる上記部品の上記素子部の把持により、上記移替チャックによる上記リード線の把持位置を支点として、上記素子部が上記部品の挿入位置に位置するように上記リード線の曲がりを矯正しながら、上記部品の挿入姿勢の補正を行い、上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線を、上記位置合わせ部により上記位置合わせが行われた上記基板の上記挿入孔に挿入させることを特徴とする部品挿入装置を提供する。

【0015】

本発明の第2態様によれば、上記部品挿入部は、上記部品の上記リード線の端部を保持して、上記保持された部品を上記基板の上記挿入孔に挿入可能に案内するガイドピンを備え、

上記部品挿入ヘッドは、上記ガイドピンにより保持された上記部品の上記素子部を上記基板における上記挿入位置に向けて押し出すとともに、上記ガイドピンにより案内しながら上記リード線を上記挿入孔に挿入する部品押出部をさらに備える第1態様に記載の部品挿入装置を提供する。

【0016】

本発明の第3態様によれば、上記部品搬送体における上記受渡し位置から上記部品挿入部への上記移替チャックによる上記部品の移動は、上記移替チャックの上記基板の表面沿いにおける回動により行われ、上記部品挿入部において位置合わせされた上記部品の挿入位置は、上記受渡し位置において上記移替チャックに保持された上記部品の上記移替チャックの回動の軌跡上に位置されている第1態様又は第2態様に記載の部品挿入装置を提供する。

【0017】

本発明の第4態様によれば、上記移替チャックの回動は、上記部品挿入部における上記部品と、上記部品の挿入位置との間の位置ずれ量を補正可能な回動角度でもって行われる第3態様に記載の部品挿入装置を提供する。

【0018】

本発明の第5態様によれば、上記ラジアル部品である上記各部品は夫々一列に配列されて形成された複数の上記リード線を有し、

上記素子チャックは、上記部品の挿入位置に位置された状態の上記部品における上記夫々のリード線の配列方向沿いにおいて、互いに対向されるように配置され、かつ、互いに近接又は離間するように移動されることにより上記素子部の把持動作又は把持解除動作を行う一对の把持板を備え、

上記部品の挿入位置に位置された状態の上記部品の上記素子部を、上記離間された状態の上記一对の把持板を上記近接させながら、上記基板の表面沿いかつ上記リード線の配列方向に対して略直交する方向において、上記素子部を移動させて上記部品の挿入姿勢の補正を行うとともに、上記一对の把持板により上記素子部の把持を行う第1態様から第4態様のいずれか1つに記載の部品挿入装置を提供する。

【0019】

本発明の第6態様によれば、各素子部にリード線が夫々形成されているラジアル部品である複数の部品の上記夫々のリード線を、基板における上記夫々の部品の挿入位置において形成されている上記夫々のリード線の挿入孔に挿入して、上記夫々の部品を上記基板に挿入する部品挿入方法において、

上記部品の上記リード線を把持して、上記部品の上記リード線と上記基板の上記挿入孔との上記基板の表面沿いの方向における位置合わせを行い、

それとともに、上記リード線が把持されている上記部品の上記素子部を把持することにより、上記リード線の把持位置を支点として、上記素子部が上記基板の表面沿いの方向における上記部品の挿入位置に位置するように上記リード線の曲がりを矯正しながら、上記部品の挿入姿勢の補正を行って、

上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線を上記基板の挿入孔に挿入させることを特徴とする部品挿入方法を提供する。

【0020】

本発明の第7態様によれば、上記部品の上記挿入姿勢の補正の後、上記基板の上記挿入孔を通してガイドピンにより上記部品の上記リード線の端部を保持するとともに、上記素子部の把持及び上記リード線の把持を解除し、

その後、上記リード線の端部が上記基板の上記挿入孔に案内されるように、上記ガイドピンを移動させて、上記部品の上記リード線を上記挿入孔に挿入させる第6態様に記載の部品挿入方法を提供する。

【0021】

本発明の第8態様によれば、上記ラジアル部品である上記各部品は夫々一列に配列されて形成された複数の上記リード線を有し、

上記部品の上記挿入姿勢の補正は、上記基板の表面沿いかつ上記夫々のリード線の配列方向に対して略直交する方向沿いに上記素子部を移動させることにより行う第6態様又は第7態様に記載の部品挿入方法を提供する。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】

(部品挿入装置構成概要)

本発明の一実施形態にかかる部品挿入装置の一例である部品挿入装置101の半透過斜視図を図1に示す。

【0024】

図1に示すように、部品挿入装置101においては、部品の一例として素子部2（又はボディー部）に基板接続用の複数のリード線3が形成されているラジアル部品であるディスクリット部品1（例えば、リード線を有する抵抗、コンデンサ、タンタルコンデンサ、発光ダイオード、ダイオード等、なお、以降においては特にその他の種類の部品との対比を行う場合を除き、単に部品というものとする）を、基板の一例である回路基板6に挿入させて、後に別の装置で行われる上記挿入された部品1のリード線3の回路基板6への半田付け工程等が施されることで実装可能な状態とさせる装置である。なお、基板には、樹脂基板、紙フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板を含むものとする。

【0025】

また、部品挿入装置101においては、このような複数の部品1がテーピング部材4に收容されたテーピング部品連5として、複数のテーピング部品連5を夫々より部品1を供給可能に収納する部品供給部10が備えられている。さらに、部品挿入装置101においては、部品1の回路基板6への挿入動作を行う部品挿入ヘッド61が備えられ、部品供給部10より供給される部品1の回路基板6への挿入動作がこの部品挿入ヘッド61により行われる部品挿入部60（すなわち部品挿入部60において部品挿入ヘッド61が備えられている）と、部品供給部10より供給された部品1を部品搬送体の一例であるコンベアベルト21を用いて部品挿入部60に供給可能に搬送する部品搬送部20と、上記コンベアベルト21により搬送された部品1を部品挿入部60に移し替えるように移動させる部品移替体40とが備えられている。なお、部品挿入装置101においては、部品供給方式として、シーケンス方式を採用するとともに、部品挿入方式としてガイドピン方式を採用している。

【0026】

（各構成部分の構造）

次に、部品挿入装置101における上述した夫々の構成部分について、順次説明する。

【0027】

(部品供給部)

まず、図1 部品供給部10においては、夫々のテーピング部品連5がリール（図示しない）等に個別に巻き付けられた状態で、その下部における部品収納部12内に収納されている。また、部品収納部12の上部には、部品収納部12に収納されている夫々のテーピング部品連5が引き出されて、上記引き出されたテーピング部品連5を案内する部品供給ガイド11が複数備えられている。また、夫々の部品供給ガイド11の先端部には、部品供給体13が夫々備えられている。なお、この部品供給体13により、部品供給部10より部品搬送部20への部品1の供給は、夫々の部品供給体13により行われる。なお、夫々の部品供給体13は、図示X軸方向に一定の間隔ピッチでもって配列されている。

【0028】

ここで、部品供給ガイド11と部品供給体13との関係を図2に示す。図2に示すように、テーピング部品連5は、素子部2と、この素子部2に大略同じ向きに延在するように形成されている2本のリード線3を有する部品1を、所定間隔ごとにテーピング部材4にテーピングした構成となっている。また、部品供給体13の上部には、テーピング部材4を案内するガイド溝14が形成されており、テーピング部品連5は夫々の部品1における素子部2を上方に、かつ、リード線3を下方に位置させた状態で、部品1の2本のリード線3の配列方向（すなわち、夫々のリード線3を互いに結ぶ仮想線沿いの方向であって、部品挿入装置101に固定された回路基板6の表面沿いの方向）に沿ってガイド溝14によりテーピング部材4が案内されて、テーピング部品連5を部品搬送部20に供給可能としている。なお、以降においては、上記2本のリード線3の配列方向のことを、単に、リード線の配列方向というものとする。

【0029】

また、図2に示すように部品供給体13の部品搬送部20側の端部には、テーピング部材4を切断して、夫々の部品1を個片化する第1の切断刃15が備えられている。ガイド溝14で案内されているテーピング部品連5を、ガイド溝14の端部において第1の切断刃15により切断して個片化して、部品搬送部20に供給可能としている。

【0030】**(部品搬送部)**

次に、部品搬送部 20 について説明する。図 1 に示すように、部品搬送部 20 のコンベアベルト 21 は、例えば、ゴム、又は合成樹脂製の環状のコンベアベルトであって、部品挿入装置 101 の機台 102 の上面に備えられた 3 つのプーリ 23、24、及び 25 によって略三角形に張架されている。コンベアベルト 21 の内部には数十本の環状金属線が設けられ、これによりコンベアベルト 21 に張力が付加されたような場合であっても、コンベアベルト 21 の伸びを少なくするようにしている。

【0031】

また、コンベアベルト 21 の表裏面には凹凸が設けられ、裏面の上記凹凸は、プーリ 23、24、及び 25 の外周にも形成されている凹凸部と互いに係合するようにになっている。

【0032】

また、プーリ 23 は間欠駆動するモータ 22 によって回転駆動可能となっており、上記モータ 22 の間欠駆動によりプーリ 23 が間欠に回転駆動されて、プーリ 23 に係合されているコンベアベルト 21 の間欠的な回転を行うことが可能となっている。なお、コンベアベルト 21 の上記回転は、プーリ 23、24、25 の順の回転方向、すなわち、図 1 における反時計方向にて行われる。

【0033】

ここで、コンベアベルト 21 の部分拡大斜視図を図 3 に示す。図 3 に示すように、コンベアベルト 21 においては、所定の間隔ごとにチャック保持体 26 が取り付けられている。また、チャック保持体 26 におけるコンベアベルト 21 の表面側に面する面には、上記表面側の凹凸部と係合可能な凹凸面となっており、さらに、このチャック保持体 26 の上端及び下端をコンベアベルト 21 の裏面側に延長して、その一部をコンベアベルト 21 の裏面側の凹凸部に係合させて、夫々のチャック保持体 26 が確実にコンベアベルト 21 に取り付けられている。

【0034】

さらに、図 3 に示すように、夫々のチャック保持体 26 の上記上端及び下端の

延長された部分によってガイド部 26 a 及び 26 b が、チャック保持体 26 と一体的に形成されており、この夫々のガイド部 26 a 及び 26 b は、プーリ 23、24、及び 25 の夫々の間のコンベアベルト 21 の裏面側部分に配置された板状のガイドレール 28 の上下端に、ガイドレール 28 沿いに摺動可能に係合されている。これにより、コンベアベルト 21 の回動の際に、コンベアベルト 21 に取り付けられている夫々のチャック保持体 26 のガイド部 26 a 及び 26 b が、ガイドレール 28 に沿って摺動され、コンベアベルト 21 の振れを防止している。

【0035】

また、図 2 及び図 3 に示すように、夫々のチャック保持体 26 の下端部分には、夫々 3 本のチャック 27 が設けられている。この夫々のチャック 27 は、部品供給体 13 より供給される個片化されたテーピング部品連 5 を、保持（若しくは把持）することが可能となっており、コンベアベルト 21 が回動されることにより夫々のチャック 27 に保持された上記個片化されたテーピング部品連 5 の搬送が可能となっている。また、夫々のチャック 27 は、上記個片化されたテーピング部品連 5 を、部品 1 のリード線の配列方向がコンベアベルト 21 の長手方向と略直交する方向において保持することが可能となっている。なお、コンベアベルト 21 における夫々のチャック 27 の配列ピッチは、上記部品供給体 13 の配列ピッチと同様となっている。

【0036】

なお、図 1 に示すように、部品供給部 10 における夫々の部品供給体 13 は、図示 Y 軸方向沿いにテーピング部品連 5 を送り出して部品搬送部 20 へ供給可能、かつ、図示 X 軸方向沿いに互いに隣接されて部品挿入装置 101 の機台 102 上に設置されている。また、部品搬送部 20 におけるコンベアベルト 21 は、プーリ 23 とプーリ 25 の間の区間、すなわち、部品供給部 10 の近傍において、図示 X 軸方向沿いに走行されるように、プーリ 23 及び 25 が配置されている。また、上記区間において、コンベアベルト 21 に取り付けられた夫々のチャック 27 の先端は、夫々の部品供給体 13 の端部との間に、互いに干渉しない程度の一定の隙間が確保されている。なお、図 1 における X 軸方向と Y 軸方向とは互いに直交している。

【0037】

また、図1に示すように、夫々の部品供給体13の図示X軸方向左側におけるコンベアベルト21に取り付けられたチャック27の下方には、チャック27による部品1のリード線3の保持位置の補正を行う保持位置補正体30が、部品挿入装置101の機台102上に設置されている。

【0038】

この保持位置補正体30の斜視図を図4に示すと、図4に示すように、保持位置補正体30は、テーピング部材4の底辺を載せる載置台31と、テーピング部材4をその長手方向に直交する方向（すなわち、テーピング部材4の厚さ方向）における両面を挟むようにして保持する保持体32と、部品1のリード線3を押しながらテーピング部材4の長手方向に移動させる押体33とを備えている。

【0039】

チャック27によるリード線3の保持位置の補正を行う場合には、チャック27により保持された状態の個片化されたテーピング部品連5をコンベアベルト21の回転により、保持位置補正体30の上方へと位置させる。その後、この個片のテーピング部材4を載置台31に載せ、チャック27による保持を解除し、夫々の押体33でテーピング部材4をその長手方向沿いに移動させることにより、リード線3を上記方向に移動させて保持位置補正を行った後に、再びチャック27を閉じてリード線3の保持を行うものである。

【0040】

次に、図5は第2の切断刃34を示したもので、保持位置補正体30の下流側にリード線3を切断することを目的として設けられており、この第2の切断刃34は、コンベアベルト21の夫々のチャック27に対して接離自在な構成としてある。つまり、チャック27によるリード線3の保持位置補正が完了した後に、第2の切断刃34によるリード線3の切断を行い、リード線3を適切な長さとすることができる。

【0041】

図5に示すように、第2の切断刃は、開閉自在な2枚の刃35を備えており、これらの2枚の刃35の先端下面側にはテーパ面が形成されており、このテーパ

面に、チャック 27 によって保持された個片のテーピング部材 4 の上辺を当接させた状態で切断するので、切断後のリード線 3 の長さが安定したものとなる。また、このリード線 3 の切断を行うことにより、リード線 3 の下部において取り付けられているテーピング部材 4 がリード線 3 の下部とともに取り除くことができる。

【0042】

(部品移替体)

次に、部品移替体 40 について説明する。図 1 に示すように、コンベアベルト 21 の夫々のチャック 27 により夫々のリード線 3 が保持された部品 1 を部品挿入部 60 に移し替えて供給する部品移替体 40 が、プーリ 23 とプーリ 24 の間におけるプーリ 24 の近傍に配置されて機台 102 上に設置されている。プーリ 23 とプーリ 24 の間におけるコンベアベルト 21 上には、チャック 27 により保持された部品 1 の部品搬送部 20 より部品移替体 40 への部品受け渡し位置が位置されている。この部品移替体 40 の斜視図を図 9 に示す。図 9 に示すように、部品移替体 40 は、その先端部において部品 1 のリード線 3 を解除可能に把持することが可能な移替チャック 47 を備えており、この移替チャック 47 を部分的かつ模式的に示す側面図を図 7 及び図 8 に示す。

【0043】

図 7 に示すように、移替チャック 47 は、部品 1 のリード線 3 を把持するための複数の爪を備えており、夫々の爪は、部品 1 のリード線 3 の下部を把持する 2 つの把持爪 41、42 と、及びこのリード線 3 の上部を支える支爪 43 となっている。この 2 つの把持爪 41、42 のうち 1 つの把持爪 41 と支爪 43 とを一体化し、もう 1 つの把持爪 42 は把持爪 41 に対して可動自在となっている。また、1 つの把持爪 41 と支爪 43 とが一体化されているので、夫々の爪の構成を簡単なものとするだけでなく、図 8 に示すように、上記もう 1 つの把持爪 42 を図示右向きに可動させて、夫々のリード線 3 を上記把持爪 42 の可動方向に移動させて、夫々のリード線 3 の図示左側部分が把持爪 42 に当接されながら、夫々のリード線 3 の右側部分が図示下方側において把持爪 41 に、図示上方側において支爪 43 に当接された状態で図示右向きに押し付けられて付勢され

た状態とさせることにより、リード線 3 を把持爪 4 1、4 2、及び支爪 4 3 とで支持させることができ、リード線 3 の把持を安定して行うことができる。

【0044】

また、図 9 に示すように、部品移替体 4 0 は、鉛直方向において同軸上に配置された 3 つの軸 4 4、4 5、及び 4 6 とを備えている。これらの軸のうち、最も外側に設けられた軸 4 4 は、部品移替体 4 0 を回路基板 6 の表面沿いの方向に回転させるためのものである。また、その内側に設けられた軸 4 5 は、回路基板 6 の表面沿いの平面において、移替チャック 4 7 を軸 4 5 に対して離間あるいは近接する方向に移動させるものであり、例えば、移替チャック 4 7 をコンベアベルト 2 1 に設けられたチャック 2 7 に対して近接させるあるいは離間させる方向に移動させる動作を行う軸である。

【0045】

さらに、部品移替体 4 0 の部分的な構造を示す斜視図を図 1 0 及び図 1 1 に示す。図 1 0 及び図 1 1 は、上記軸 4 4 及び 4 5 を取り除き、軸 4 6 に関する構成を示した移替チャック 4 7 の斜視図であるが、上記夫々の軸 4 4 及び 4 5 に対して最も内側に設けられている軸 4 6 は、移替チャック 4 7 の開閉動作を行うものであり、すなわち、把持爪 4 2 の可動動作を行うことにより、リード線 3 の把持又は把持解除の動作を行う軸である。なお、図 1 0 に示すように、把持爪 4 1 及び 4 2、さらに支爪 4 3 において形成されているリード線 3 を把持するための凹状の複数の爪部分は、リード線 3 をと係合しやすいようにテーパ状の形状とされている。

【0046】

次に、これらの軸 4 4、4 5、及び 4 6 ごとに分けて夫々の構成についてさらに詳細に説明する。まず、最も外側の軸 4 4 は、図 9 に示すさらに上方において、例えば、軸 4 4 をその軸芯を回転中心として回転駆動させる図示しないモータ及びプーリ等の駆動機構が設けられており、上記駆動機構により軸 4 4 の回転駆動を行うことにより部品移替体 4 0 の上記回転を行っている。

【0047】

また、図 1 2 及び図 1 3 の部品移替体 4 0 の側面図に示すように、中程の軸 4

5は、その下端部分に移動レバー48が回動自在に係合した状態となっている。図12及び図13に示すように、移動レバー48は略L字形状を有しており、その側面における中程の部分において、軸49により軸止された状態となっている。従って、この移動レバー48の一端側が、例えば、図13から図12の状態のように、軸45の下端で下方に押し下げられた場合には、この移動レバー48の下端側によって、移替チャック47を図13から図12に示すように、図示左側へ移動させるように構成されている。

【0048】

次に、最も内側に設けられている軸46は、図10及び図11に示すように、軸46の下端にはレバー50の上端が取り付けられ、このレバー50の下端には、ローラー51が取り付けられている。このローラー51は、その下方に配設された回動板52の上面に常時接された状態となっており、また、回動板52の一端近傍において上記一端沿いに走行可能となっている。また、先端部において移替チャック47が取り付けられ、かつ、回路基板6の表面と略平行に配設された回動軸53に、回動板52はその上記一端と対向する端部が取り付けられている。また、回動軸53は移替チャック47を構成する把持爪42を支爪43と把持爪41の間において夫々と略平行にスライドさせるためのスライドレバー54が取り付けられている。スライドレバー54の一端は回動軸53に取り付けられており、他端は把持爪42を上記スライド方向に押し出すことによりスライド移動可能に取り付けられている。これにより、回動軸53がその軸心である回転中心回りに回転されることにより、スライドレバー54も上記回転中心回りに回転されて、その上記他端において把持爪42を上記スライド方向に移動させることができる。このように、把持爪42が上記スライド方向に移動されることにより、部品1のリード線3に対する把持あるいは把持解除を行うことができる。

【0049】

また、軸46の下端に取り付けられているレバー50は、その下端におけるローラー51により、回動板52の上面の上記一端に常時当接された状態とされている。このような状態において、軸46を下降させることにより、ローラー51を介してレバー50により回動板52の上記一端を押し下げることができる。上

記一端が押し下げられた回動板 52 は回動軸 53 をその回転中心回りに回転させることとなり、この回動軸 53 の回転により把持爪 42 をスライド移動させて上記把持あるいは把持解除の動作を行うことができる。なお、このような動作を行った後、軸 46 を逆の動作、すなわち上昇させることにより、把持爪 42 を上記スライド方向逆向きにスライドさせることができ、上記把持あるいは把持解除の逆の動作を行うことができる。

【0050】

また、回動板 52 を押し下げることが可能な上記レバー 50 の下端に取り付けられたローラー 51 は、回動板 52 の上記一端沿い、すなわち、回動軸 53 沿いに走行可能となっている。また、上記軸 45 の昇降動作による移替チャック 47 の軸 45 に対して離間あるいは近接する方向への移動は、回動軸 53 がその軸心沿いに移動されることにより行われる。従って、回動軸 53 がその軸心沿いに移動されるような場合であっても、回動板 52 の上面において同じ方向沿いにローラー 51 が走行されるため、軸 46 により把持爪 42 をスライドさせる機構が、軸 45 により移替チャック 47 の上記離間あるいは近接させる移動動作を妨げることはない。

【0051】

(部品挿入部)

次に、部品挿入部 60 について説明する。図 1 に示すように、部品挿入部 60 は、部品移替体 40 に隣接して機台 102 上に配置されており、機台 102 に固定された複数の剛体であるフレームにより固定された部品挿入ヘッド 61 を備えている。また、機台 102 上には、部品挿入装置 101 に供給される回路基板 6 を解除可能に固定し、かつ、その回路基板 6 の表面沿いに移動させるスライドベース 83 が備えられている。なお、このスライドベース 83 の構造詳細については後述する。部品挿入ヘッド 61 は、このスライドベース 83 に固定される回路基板 6 の上方に設置されており、回路基板 6 における夫々の部品挿入位置への夫々の部品 1 の挿入動作を行う。また、回路基板 6 に対する部品 1 の挿入動作、上記部品挿入ヘッド 61 とともにを行う部品挿入ガイド装置 80 が、上記スライドベース 83 に固定される回路基板 6 の下方における機台 101 上に設置されて

いる。なお、本明細書において、部品挿入位置（あるいは部品の挿入位置）とは、回路基板 6 における部品 1 が挿入される位置のことであるが、さらに広義に解釈して、回路基板 6 における上記位置より、回路基板 6 の表面に直交する方向における仮想線上の位置をも含むものとする。

【0052】

まず、部品挿入ヘッド 6 1 について説明する。部品挿入ヘッド 6 1 の側面断面図を図 1 4 に、部品挿入ヘッド 6 1 の先端部分における部分拡大斜視図を図 1 5 に示す。

【0053】

図 1 4 及び図 1 5 に示すように、部品挿入ヘッド 6 1 は、部品 1 の素子部 2 を把持する素子チャックの一例であるボディーチャック 6 2 を有するボディーチャック機構 6 3 と、部品 1 の素子部 2 を下方に向けて押し出す部品押出部の一例であるプッシャ 6 4 を有するプッシャ機構 6 5 と、部品 1 の回路基板 6 への挿入時に、リード線 3 の先端と部品挿入ガイド装置 8 0 におけるガイドピン 8 1 との当接保持を案内して行うガイドチャック 6 6 を有するガイドチャック機構 6 7 とを備えている。

【0054】

まず、ボディーチャック機構 6 3 の模式的な構成を示す模式側面図を図 1 6 に示し、図 1 4 から図 1 6 を用いてボディーチャック機構 6 3 の構成について説明する。図 1 6 に示すように、ボディーチャック機構 6 3 は、支点ピン 6 8 を回転中心として回動可能に取り付けられている一対のボディーチャック 6 2 a、6 2 b と、ボディーチャック 6 2 a、6 2 b を駆動させて開閉動作を行うボディーチャック駆動部 7 1 とを備えている。上記一対のボディーチャックは、図示右側がボディーチャック 6 2 a、図示左側がボディーチャック 6 2 b となっており、夫々の互いに対向する面における下端に部品 1 の素子部 2 を把持する突起形状の部分（チャック端部）6 2 c、6 2 d が形成されている。なお、夫々のチャック端部 6 2 c 及び 6 2 d は、例えばゴム系の材料で形成されていることが好ましい。素子部 2 の把持の際に、ゴム系材料の特性である弾力性を利用して、確実に素子部 2 を把持することができるとともに、把持の際における衝撃を緩和するこ

とができ把持された素子部 2 の損傷を防止できるからである。なお、本実施形態においては、一对のボディーチャック 62a 及び 62b が、上記素子チャックにおける一对の把持板の一例となっている。また、夫々のボディーチャック 62a、62b は、支点ピン 68 を回転中心として、夫々が相対する回転方向に対称の動作でもって同時的に駆動されることが可能となっている。また、図示右側のボディーチャック 62a のその上端は、ボディーチャック駆動機構 71 により駆動力が伝達される駆動端部 62e となっている。この駆動端部 62e においては、図示右側面にバネ 69 が取り付けられており、このバネ 69 により駆動端部 62e が常時図示左向きに付勢されており、これにより、図示右側のボディーチャック 62a は支点ピン 68 を回転中心として、図示反時計方向に回転され、ボディーチャック 62a と対称の動作を行うボディーチャック 62b は図示時計方向に回転され、チャック端部 62c と 62d が開放された状態（すなわち、ボディーチャック 62 が開状態）とされている。なお、上記開放された状態のチャック端部 62c と 62d との間の距離が一定となるように、夫々のボディーチャック 62a、62b の上記回転範囲は、夫々の方向において機械的に規制されている。なお、図 16 においては、ボディーチャック 62 の開状態を仮想線で示している。また、ボディーチャック 62a の駆動端部 62e の図示左側には、バネ 69 の付勢力の抗して駆動端部 62e を図示右側方向に押圧可能なピストン部 70 が設置されている。圧縮空気等によりピストン部 70 が図示右側方向に駆動された場合には、駆動端部 62e がピストン部 70 によりバネ 69 を収縮させながら図示右側方向に駆動される。これにより、上記常時開状態にあったボディーチャック 62a が支点ピン 68 を回転中心として図示時計方向に、ボディーチャック 62b が図示反時計方向に回転駆動されて、夫々のチャック端部 62c と 62d とが互いに近接されて閉状態とされる。夫々のチャック端部 62c と 62d との間に、部品 1 の素子部 2 を配置させておくことにより、夫々のチャック端部 62c 及び 62d により素子部 2 を把持することが可能な構成となっている。なお、図 14 に示すように、ボディーチャック機構 63 は、部品挿入ヘッド 61 の本体フレーム 72 に固定されて支持されている。また、ボディーチャック機構 63 は図示しない昇降機構を備えており、この昇降機構によりボディーチャック駆動部 71

及びボディーチャック 62 を昇降させることが可能となっており、例えば、ボディーチャック 62 により把持した部品 1 をこの把持状態のまま下降させることが可能となっている。

【0055】

次に、プッシャ機構 65 の構成について説明する。図 14 に示すように、プッシャ機構 65 は、その下端に設けられているプッシャ 64 と、プッシャ 64 の昇降動作を行うプッシャ昇降部 73 とを備えている。プッシャ昇降部 73 は、本体フレーム 72 に固定された中空軸であるスライドシャフト 74 と、スライドシャフト 74 内を上下方向に摺動可能であり、かつ、その下端部にプッシャ 64 が固定されているロッド 75 と、ロッド 75 を上記上下方向に駆動させる図示しない駆動機構（例えば、エアシリンダ等）とを備えている。上記駆動機構によりロッド 75 がその軸芯である昇降動作軸に沿ってスライドシャフト 74 内を上下方向に昇降されることにより、プッシャ 64 の昇降動作を行うことが可能となっている。なお、プッシャ 64 の下端面には略凹状の窪み部（図示しない）が形成されており、プッシャ 64 の昇降動作軸上かつプッシャ 64 の下方に位置された部品 1 の素子部 2 の上部を、この窪み部内に収めるようにして保持しながら、上記下端面で押下げる事が可能に構成されている。

【0056】

次に、ガイドチャック機構 67 の構成について説明する。図 14 に示すように、ガイドチャック機構 67 は、その下端に取り付けられた一对のガイドチャック 66 と、夫々のガイドチャック 66 と開閉させるガイドチャック駆動部 76 とを備えている。なお、ガイドチャック駆動部 76 は、本体フレーム 72 に固定されて支持されており、また、上記一对のガイドチャック 66 は、ボディーチャック 62 の下方に位置するように設置されている。

【0057】

ここで、上記一对のガイドチャック 66 の部分拡大斜視図を図 17 に示す。図 17 に示すように、2つのガイドチャック 66 a、66 b は、互いに対向するよう設置されており、互いに閉鎖された場合に形成された突合せ面 G には、3つの透孔 77 が形成されている。図 14 に示すガイドチャック 66 は、この突合せ

面 G における断面を示しているが、突合せ面 G に形成されている夫々の透孔 77 は、上部より下方に向けて形成されている上部側漏斗状孔 77 a と、下部より上方に向けて形成されている下部側漏斗状孔 77 b とが、その上下方向における略中間部分において形成されている小径孔 77 c にて突き合わせられて、互いに貫通されるように一体的に形成されている。また、夫々の透孔 77 は、ガイドチャック 66 a、66 b の突合せ面 G に半分ずつ形成されており、夫々のガイドチャック 66 a、66 b が閉じた状態において、夫々の透孔 77 が形成されるようになっている。また、夫々の透孔 77 において、上部側漏斗状孔 77 a は、ガイドチャック 66 a、66 b の上方より、部品 1 のリード線 3 の先端部を小径孔 77 c に案内可能となっており、下部側漏斗状孔 77 b は、ガイドチャック 66 a、66 b の下方より部品挿入ガイド装置 80 におけるガイドピン 81 の先端部を小径孔 77 c に案内可能となっている。なお、夫々の小径孔 77 c は、内径が、部品 1 のリード線 3 の径よりも僅かに大きく、かつ、ガイドピン 81 の径よりも僅かに小さくなるように形成されている。従って、夫々の小径孔 77 c に案内されたリード線 3 は、夫々の小径孔 77 c を貫通可能であるものの、ガイドピン 81 は夫々の小径孔 77 c を貫通しないようになっている。なお、夫々の小径孔 77 c の内径が夫々のガイドピン 81 の径よりも僅かに小さくなるように形成されているような場合に代えて、夫々の小径孔 77 c の内径が夫々のガイドピン 81 の径と略同じ、あるいは、僅かに大きくなるように形成されており、夫々のガイドピン 81 の先端が下部側漏斗状孔 77 b により案内されて、夫々の小径孔 77 c 内に導かれるような場合であってもよい。

【0058】

また、ガイドチャック駆動部 76 は、一对のガイドチャック 66 a、66 b を、夫々の突合せ面 G において互いに離間あるいは近接させるように移動させる、すなわち開閉動作させる図示しない駆動機構（例えば、シリンダ機構等）を備えており、通常は夫々のガイドチャック 66 a、66 b を開放させた状態とさせている。

【0059】

ここで、プッシャ 64、ボディーチャック 62、及びガイドチャック 66 の夫

々の位置関係について説明すると、プッシャ 64 は上記昇降動作軸に沿って昇降されるが、この昇降動作軸上にボディーチャック 62 及びガイドチャック 66 は位置されている。特に、ボディーチャック 62 はこの昇降動作上に部品移替体 40 により供給される部品 1 を把持して、かつ、この昇降動作軸上にて昇降動作を行うことが可能となっている。また、ガイドチャック 66 における中央に位置される透孔 77 はこの昇降動作軸と一致されている。さらに、部品挿入ヘッド 61 は、ボディーチャック機構 63、プッシャ機構 65、及びガイドチャック機構 67 を、上記昇降動作軸を回転中心としてこの回転中心周りに一体的に回転させるヘッド回転機構（図示しない）を備えている。なお、この昇降動作軸は、後述するスライドベースに固定された回路基板 6 の表面と略直交するように配置されている。

【0060】

次に、スライドベースに固定された回路基板 6 を挟んで部品挿入ヘッド 61 と対向するように機台 102 上に設置されている部品挿入ガイド装置 80 について説明する。部品挿入ガイド装置 80 は、その上端部に設けられた 2 本のガイドピン 81 と、夫々のガイドピン 81 が固定されたガイドブロック 82 と、ガイドブロック 82 の昇降動作を行うことにより夫々のガイドピン 81 の一体的な昇降動作を行う昇降機構（図示しない）とを備えている。この部品挿入ガイド装置 80 におけるその上部部分の模式的な構成を示す模式側面図を図 18 に示す。

【0061】

図 18 に示すように、ガイドブロック 82 の上端には互いに同じ長さで略鉛直方向（すなわち、スライドベースに固定された回路基板 6 の表面と略直交する方向）に取り付けられた 2 本のガイドピン 81 が備えられている。図 18 に示すように、ガイドピン 81 との位置合わせが行われた回路基板 6 に形成されている部品 1 の挿入孔 6a を貫通するように、上記昇降機構によつてガイドブロック 82 の上昇駆動により夫々のガイドピン 81 は同時に上昇されることが可能となっている。なお、このガイドブロック 82 の昇降方向、すなわち、夫々のガイドピン 81 の昇降方向は上記回路基板 6 の表面と略直交する方向において行われる。また、夫々のガイドピン 81 の先端部には凹部 81a が形成されており、この凹部 8

1 a に部品 1 のリード線 3 の先端部が係合可能となっている。また、ガイドブロック 8 2 の昇降動作軸は、プッシャ 6 4 の昇降動作軸と一致している。さらに、図 1 8 に示すように、プッシャ 6 4 で素子部 2 を下方に押下げながら、リード線 3 を夫々のガイドピン 8 1 の凹部 8 1 a に係合させた状態において、部品 1 を保持することができ、この状態と保ちながら、プッシャ 6 4 と夫々のガイドピン 8 1 を下降させることにより、回路基板 6 の挿入孔 6 a に部品 1 のリード線 3 を挿入することができる。すなわち、プッシャ 6 4 と夫々のガイドピン 8 1 とは同期して下降することが可能となっている。なお、夫々のガイドピン 8 1 の間における略中間の位置に、部品挿入ヘッド 6 1 における上記昇降動作軸が位置されている。また、上記においては、一例として、ガイドブロック 8 2 において 2 本のガイドピン 8 1 が備えられている場合について説明したが、ガイドピン 8 1 の設置本数はこのような場合に限定されず、このような場合に代えて、例えば、ガイドチャック 6 6 に形成される透孔 7 7 の固数に応じて、3 本のガイドピン 8 1 が備えられているような場合であってもよい。このような場合であっても夫々のガイドピン 8 1 の動作は同様である。また、夫々のガイドピン 8 1 は、図示しない弾性体、例えばバネ部を介してガイドブロック 8 2 に固定されている。これにより、夫々のリード線 3 の先端と、夫々のガイドピン 8 1 の凹部 8 1 a との係合の際に、夫々のリード線 3 あるいは夫々のガイドピン 8 1 の先端高さが微小に異なるような場合であっても、例えば、先にリード線 3 と係合されたガイドピン 8 1 が、押し下げられて上記バネ部が縮められることにより、上記夫々の先端高さを同じ高さとすることができ、夫々のリード線 3 と夫々のガイドピン 8 1 との係合を容易に行うことができる。また、部品挿入ガイド装置 8 0 においては、回路基板 6 に挿入された部品 1 のリード線 3 を適切な長さに切断するとともに、切断された後の夫々のリード線 3 を互いに相反する方向に折り曲げて、部品 1 の回路基板 6 よりの落下を防止する切断折り曲げ装置（図示しない）が備えられている。

【0062】

（スライドベース）

次に、位置合わせ部の一例であるスライドベース 8 3 について説明する。図 1 に示すように、スライドベース 8 3 は、機台 1 0 2 上に、部品挿入ヘッド 6 1 と

部品挿入ガイド装置 80 との間に設置されている。また、スライドベース 83 は、回路基板 6 の端部を解除可能に固定する固定機構（図示しない）と、上記固定機構とともに上記固定された回路基板 6 を図示 X 軸方向または Y 軸方向に移動させて、回路基板 6 上に形成されている部品挿入位置、すなわち、挿入孔 6a と部品挿入ヘッド 61 及び部品挿入ガイド装置 80 との位置合わせを行う移動機構（図示しない）とを備えている。なお、スライドベース 83 は、部品搬送部 20 におけるコンベアベルト 21 の下側にその一部が潜るように設置されており、機台 102 上における配置スペースが有効的に利用されている。また、部品挿入装置 101 は、部品挿入装置 101 に供給される回路基板 6 をスライドベース 83 に固定可能に搬送する基板供給搬送装置 84 と、スライドベース 83 に固定されて部品 1 の挿入作業が行われた回路基板 6 を上記固定を解除して取り出し、部品挿入装置 101 より排出する基板排出搬送装置 85 とを備えている。基板供給搬送装置 84 は回路基板 6 における図示 Y 軸方向の両端部を支持しながら搬送する一対の搬送レール 84a を備えており、また、基板排出搬送装置 85 も同様に、回路基板 6 における図示 Y 軸方向の両端部を支持しながら搬送する一対の搬送レール 85a を備えている。

【0063】

（制御部）

ここで、部品挿入装置 101 における制御系統のブロック図を図 33 に示す。図 33 に示すように、部品挿入装置 101 においては、部品 1 の挿入動作を制御する制御部 9 が備えられている。また、制御部 9 は、部品供給部 10 における部品供給動作、部品搬送部 20 における部品搬送動作、部品移替体 40 における部品移し替え動作、部品挿入部 60 における部品挿入ヘッド 61 の動作や部品挿入ガイド装置 80 の動作、スライドベース 83 による部品挿入位置の位置合わせ動作、さらに、基板供給搬送装置 84 及び基板排出搬送装置 85 における回路基板 6 の搬送動作を制御することが可能と構成されており、これら夫々の動作を互いに関連付けながら部品 1 の回路基板 6 への挿入動作の制御が制御部により行われる。

【0064】

(部品挿入装置における部品の挿入動作)

次に、このような構成の部品挿入装置 101 により、回路基板 6 に対して部品 1 の挿入動作を行う方法について説明する。なお、以降において説明する夫々の動作は、部品挿入装置 101 に備えられている制御部 9 により制御されることにより行われている。

【0065】

(部品供給部から部品搬送部への動作)

まず、部品挿入部 10 に収納されている部品 1 が部品搬送部 20 に供給される動作について説明する。

【0066】

図 2 に示すように、部品収納部 12 に収納されているテーピング部品連 5 が、部品供給ガイド 11 に沿って案内されながら部品供給体 13 に送り出される。上記送り出されたテーピング部品連 5 は、そのテーピング部材 4 の部分が部品供給体 13 のガイド溝 14 に沿って案内されながら、部品搬送部 20 側の端部に送り出される。上記端部において設置されている第 1 の切断刃 15 により、テーピング部品連 5 は切断されて個片化され、個片化されたテーピング部品連 5 (すなわち、個々の部品 1) が、部品搬送部 20 におけるコンベアベルト 21 に設けられているチャック 27 に保持可能に供給される。

【0067】

一方、部品搬送部 20 は、図 1 に示すように、3つのプーリ 23、24、及び 25 により張架されているコンベアベルト 21 が、モータ 22 の間欠駆動によりプーリ 22 が間欠駆動されて、図示反時計方向に間欠的に走行駆動されている。なお、このコンベアベルト 21 の間欠的な走行駆動は、コンベアベルト 21 に取り付けられている夫々のチャック 27 の配列ピッチ分だけコンベアベルト 21 が走行された後、停止されて、再び走行されることの繰り返し動作により行われる。すなわち、コンベアベルト 21 の 1 回の走行駆動距離は、チャック 27 の配列ピッチ、及び部品供給体 13 の配列ピッチと同じ距離となっている。従って、このコンベアベルト 21 の間欠的な走行駆動により、コンベアベルト 21 におけるプーリ 25 と 23 の区間において、夫々のチャック 27 が夫々の部品供給体 13

の正面に位置されながら、図示X軸方向左側に順次送り移動が行われる。

【0068】

図2に示すように、上記区間において、部品搬送部20より供給された個片化されたテーピング部品連5が夫々のチャック27に受け渡されて、部品1のリード線の配列方向がコンベアベルト21の長手方向と略直交する方向とされた状態にて夫々のチャック27に保持される。その後、図1に示すように、保持された夫々の個片化されたテーピング部品連5は、上記区間において、部品供給体13に図示X軸方向左側に隣接してコンベアベルト21の下方に配置されている保持位置補正体30に供給される。図4に示すように保持位置補正体30において、チャック27により保持された状態の個片のテーピング部材4が載置台31に載せられて、その後、チャック27による保持が解除され、夫々の押体33でテーピング部材4をその長手方向に沿いに移動させ、リード線3を上記方向における適正な位置に移動させて保持位置の補正が行われ、その後、再びチャック27を閉じてリード線3の保持を行わせる。なお、この保持位置の補正動作は、コンベアベルト21の間欠的な走行駆動の停止のタイミングにおいて行われる。

【0069】

チャック27による保持位置の補正（適正化）が行われた個片化されたテーピング部品連5は、再びコンベアベルト21により搬送されて、上記保持位置補正体30に図1のX軸方向左側に隣接して設置されている第2の切断刃34の上方へと搬送される。図5に示すように、チャックにより保持された状態のまま、この第2の切断刃34により、部品1のリード線3の切断が行われ、リード線3が回路基板6に挿入されるのに適切な長さに切断されるとともに、リード線3の下部に取り付けられていたテーピング部材4が切断されたリード線3の下部とともに取り除かれる。この第2の切断刃34によるリード線3の切断動作もコンベアベルト21の間欠的な走行駆動の停止のタイミングにおいて行われる。

【0070】

その後、図1において、チャック27によりリード線3が保持された状態で、部品1が、コンベアベルト21の間欠的な走行駆動により、プーリ23を通過して、プーリ23とプーリ24の間に位置される部品移替体40への部品受け渡し

位置にまで搬送される。

【0071】

(部品搬送部から部品移替体による部品挿入部への移し替え動作)

次に、部品搬送部 20 により上記部品受け渡し位置にまで搬送された部品 1 が、上記部品受け渡し位置において部品移替体 40 に移し替えられる動作、さらに、部品移替体 40 より部品 1 が移動されて部品挿入部 60 に移し替えられる動作について説明する。

【0072】

まず、図 19 に部品移替体 40 の動作の模式説明図を示す。図 19 に示すように、コンベアベルト 21 における部品受け渡し位置にチャック 27 により保持された部品 1 が位置されている。このような状態において、まず、図 9 に示す部品移替体 40 における軸 44 を回転中心として移替チャック 47 の回路基板 6 の表面沿いの方向における回動を行い、図 19 に示す矢印 A の方向に移替チャック 47 を移動させる。移替チャック 47 の把持爪 41、42 が、上記部品受け渡し位置に位置されている部品 1 と、コンベアベルト 21 沿いの方向において対向するような位置に位置されたときに、上記回動が停止される。それとともに、図 9 における軸 45 が下降されて、移動レバー 48 を介して移替チャック 47 の図 19 に示す矢印 B 方向への移動が行われる。この移動により、部品受け渡し位置においてチャック 27 により保持されている部品 1 の夫々のリード線 3 が、移替チャック 47 における把持爪 41 と支爪 43 とに係合される。それとともに、図 10 に示す軸 46 が下降されてレバー 50、回動板 52、回動軸 53、及びスライドレバー 54 を介して、把持爪 42 をスライド移動させることにより、把持爪 41、42、及び支爪 43 により部品 1 のリード線 3 の把持を行う。この状態においては、把持爪 41、42、及び支爪 43 の夫々の長手方向と、部品 1 のリード線の配列方向とが略平行とされた状態にある。その後、移替チャック 47 にリード線 3 を把持させた状態で、軸 44 を回転中心として移替チャック 47 の上記回動を図 19 の矢印 C 方向（すなわち、上記矢印 A 方向と反対方向）において行う。この回動により、チャック 27 のよる部品 1 の保持が解除され、移替チャック 47 によりリード線 3 が把持された状態で、部品 1 が部品挿入部 60 へ移動される。

。なお、後述するような動作により部品挿入部 60 への部品 1 の移替移動を行った後、移替チャック 47 は、軸 45 の上昇により、図 19 に示す矢印 D 方向に移動される。なお、複数の部品 1 が連続的に部品受け渡し位置から部品挿入部 60 への移替移動が行われるような場合には、上記矢印 A から D の方向への移替チャック 47 の移動動作が繰り返し行われることにより行われる。また、移替チャック 47 による部品 1 の把持動作は、コンベアベルト 21 による間欠的な走行駆動の停止のタイミングにおいて行われる。

【0073】

(部品挿入部における部品挿入姿勢補正動作)

次に、部品挿入部 60 に受け渡し可能に部品移替体 40 により移動された部品 1 が部品挿入部 60 において部品挿入ヘッド 61 に受け渡される動作について説明する。

【0074】

図 20 に部品移替体 40 による部品 1 の部品挿入ヘッド 61 への移替え動作、及びその後の回路基板 6 への部品 1 の挿入動作の模式的な説明図を示す。また、図 21 に移替チャック 47 により把持された部品 1 の部品挿入ヘッド 61 のボディーチャック 62 への受渡し動作の模式的な説明図を示す。

【0075】

図 20 に示すように、移替チャック 47 によりそのリード線 3 が把持された状態の部品 1 が部品挿入ヘッド 61 におけるボディーチャック 62 における昇降動作軸上に移動される。部品挿入ヘッド 61 においては、図 21 に示すように、ボディーチャック 62 a 及び 62 b が開放された状態とされており、上記移動された部品 1 が上記開放された状態の夫々のボディーチャック 62 a 及び 62 b のチャック端部 62 c 及び 62 d との間にその素子部 2 が位置された状態とされる。この状態においては、図 21 に示すように、部品 1 のリード線の配列方向と夫々のチャック端部 62 c 及び 62 d とが略平行とされた状態となっている。

【0076】

その後、部品挿入ヘッド 61 のボディーチャック機構 63 において、夫々のボディーチャック 62 a 及び 62 b の閉動作が開始され、夫々のチャック端部 62

c 及び 6 2 d により部品 1 の素子部 2 の把持が行われる。

【0077】

ここで、図 2 1 に示すように、例えば、部品 1 はその搬送過程等において何らかの外力加えられることにより、部品 1 のリード線 3 がそのリード線の配列方向に略直交する方向に曲げられて、素子部 2 が上記方向に傾いているような場合がある。特に、部品 1 は、そのリード線の配列方向に対しては、2 本のリード線 3 が配列されていることによりリード線 3 は外力により曲げられにくく、一方、そのリード線の配列方向に直交する方向においては、複数のリード線 3 が配列されているわけではないので、僅かな外力が加えられることによっても曲げられやすいという特徴を有している。このように素子部 2 が傾斜された状態において、その後の部品 1 の挿入動作が行われると、プッシャ 6 4 による素子部 2 の押し下げ動作の際に空振りが発生したり、回路基板 6 への部品 1 の挿入の際に、隣接する先に挿入された部品 1 への干渉が発生したりし、部品 1 の挿入動作のエラーが発生する場合があるという問題点がある。このような問題の発生を防止するため、このボディーチャック 6 2 a 及び 6 2 b による上記閉動作による素子部 2 の把持動作の際に、図 2 1 に示すように、上記把持動作とともに素子部 2 を傾斜されていない位置に補正をして、リード線 3 の曲がりを矯正するという動作、すなわち部品 1 の挿入姿勢の補正を行っている。

【0078】

具体的には、図 2 1 に示すように、移替チャック 4 7 によりリード線 3 が把持された状態で、図示右側方向に素子部 2 が傾斜している部品 1 を、ボディーチャック 6 2 a 及び 6 2 b の閉動作を行いながら、まず、図示右側に位置するボディーチャック 6 2 a のチャック端部 6 2 c を上記傾斜している素子部 2 に当接させる。それとともに、移替チャック 4 7 によるリード線 3 の把持位置を支点として、チャック端部 6 2 c により図示左側方向に素子部 2 を移動させながら、曲げられているリード線 3 の曲がりを矯正する。素子部 2 が上記昇降動作軸上に位置させるとともに、この位置において同様に閉動作を行っている図示左側のボディーチャック 6 2 b のチャック端部 6 2 d も素子部 2 に当接させて、夫々のチャック端部 6 2 c 及び 6 2 d により素子部 2 を把持する。これにより、上記曲げられて

いたリード線 3 の曲がり矯正されて、素子部 2 の上記傾斜が補正されて、部品 1 の挿入姿勢の補正動作が行われたこととなり、さらに、それとともに、部品 1 が素子部 2 においてボディーチャック 62a 及び 62b により把持された状態とさせることができる。

【0079】

なお、このようにボディーチャック 62a 及び 62b により部品 1 の素子部 2 の把持が行われた後、移替チャック 47 による部品 1 のリード線 3 の把持が解除される。上記把持の解除は、図 10 において、部品移替体 40 の軸 46 の昇降動作により把持爪 42 がスライド移動されることにより行われる。その後、移替チャック 47 は、軸 45 の上昇移動により、図 19 において、矢印 D 方向に移動されて、部品挿入ヘッド 61 における上記昇降動作軸上から移動される。

【0080】

(部品挿入部における部品挿入動作)

上述した夫々の動作と並行して、部品挿入装置 101 には複数の部品 1 が挿入される回路基板 6 が供給される。図 1 において、回路基板 6 は、基板供給搬送装置 84 の一対のレール 84a にその両端部を搬送可能に支持されるように供給されて、基板供給搬送装置 84 により図示 X 軸方向左側に搬送されて、スライドベース 83 に回路基板 6 が供給される。スライドベース 83 に供給された回路基板 6 は、その固定位置が位置決めされて、解除可能にスライドベース 83 に固定される。その後、回路基板 6 における部品 1 が挿入される複数の部品挿入位置の中の最初に部品 1 が挿入される部品挿入位置と、部品挿入ヘッド 61 及び部品挿入ガイド装置 80 との回路基板 6 の表面沿いの方向における位置合わせが行われるように、スライドベース 83 の移動機構（図示しない）により回路基板 6 を図示 X 軸方向又は Y 軸方向に移動させる。上記位置合わせが行われた後、上記移動機構による回路基板 6 の移動が停止されて、この位置合わせされた状態が保持される。この位置合わせがされた状態においては、回路基板 6 の部品挿入位置に形成されている 2 つの挿入孔 6a が、部品挿入ガイド装置 80 の 2 本のガイドピン 81 の略鉛直上方へと位置されており、また、回路基板 6 の 2 つの挿入孔 6a の間の略中間の位置が、部品挿入ヘッド 61 の上記昇降動作軸上に位置された状態と

なっている。

【0081】

このような状態において（あるいは、このような状態とさせる前であってもよい）、まず、図14の部品挿入ヘッド61において、互いに開放された状態のガイドチャック66a及び66bを近接するように移動させて、突合せ面Gにおいて互いに突合せて、図17に示す状態とさせる。これにより、ガイドチャック66a及び66bの互いの突合せ面Gにおいて夫々の透孔77が形成される。夫々の透孔77のうちの両端部に位置されている夫々の透孔77は、夫々のガイドピン81の略鉛直方向上方に位置されており、また、ガイドチャック66a及び66bの上方でボディーチャック62a及び62bにより素子部2が把持された状態の部品1の2本のリード線3の略鉛直方向（上記昇降動作軸沿いの方向）下方に位置された状態とされている。この状態において、まず、部品挿入ガイド装置80におけるガイドブロック82を上昇させて、夫々のガイドピン81を一体的に上昇させる。上昇された夫々のガイドピン81は、上記位置合わせの行われた回路基板6における夫々の挿入孔6aを貫通しながら、さらに夫々の先端部が回路基板6の上方において上昇される。その後、夫々のガイドピン81の先端部（すなわち、凹部81a）が、ガイドチャック66a及び66bの突合せ面Gにおける両端部の透孔77の下部側漏斗状孔77b内に挿入されて、夫々の下部側漏斗状孔77bにより夫々のガイドピン81の先端部が案内されて、夫々の小径孔77cの下部側入口付近において夫々のガイドピン81の先端部が当接された状態とされる。その後、ガイドブロック82の上昇動作が停止されて、夫々のガイドピン81の上昇動作が停止され、上記当接の状態が保持される。なお、図20はこの状態を示している。なお、このような場合に代えて、夫々の小径孔77cの内径が、夫々のガイドピン81の径よりも僅かに大きく、あるいは略同じに形成されているような場合にあっては、夫々のガイドピン81の先端部が夫々の小径孔77cの内部にまで導かれるように、夫々の下部側漏斗孔77bにより案内される。

【0082】

次に、図20の状態より、部品1の素子部2を把持したままボディーチャック

62a及び62bの下降を開始する。この下降により部品1が上記昇降動作軸に沿って下降されて、部品1の夫々のリード線3が、ガイドチャック66a及び66bの突合せ面Gにおける両端部の透孔77の上部側漏斗状孔77a内に挿入されて、夫々の上部側漏斗状孔77aにより夫々のリード線3の先端部が案内されて、夫々の小径孔77cに導かれる。ここで、夫々の小径孔77cは夫々のリード線3の径よりも僅かに大きくなるように形成されている。そのため、夫々のリード線3は夫々の小径孔77cを貫通されて、夫々の小径孔77cの下部側入口付近において当接された状態の夫々のガイドピン81の凹部81a内に挿入されて、係合された状態とされる。その後、ボディーチャック62a及び62bの下降が停止されて、上記係合状態が保持される。

【0083】

上記ボディーチャック62a及び62bの下降とともに、プッシャ64の下降も開始される。ボディーチャック62a及び62bにより把持された部品1の素子部2の上方に位置されているプッシャ64は、その昇降動作軸に沿って下降される。その後、夫々のリード線3の先端部が、夫々の透孔77内において夫々のガイドピン81の凹部81aと係合された状態にある部品1の素子部2の上部がプッシャ64の下端面に形成されている図示しない窪み部に当接され、その後、プッシャ64の下降動作が停止される。これにより、上記昇降動作軸沿いの方向において、プッシャ64とガイドピン81とで挟まれるようにして、夫々のリード線3の先端部と、夫々のガイドピン81の凹部81aとの係合が保持された状態とされる。

【0084】

その後、夫々のガイドチャック66a及び66bが互いに離間するように開動作が行われ、互いの突合せ状態が解除されるとともに、部品1の素子部2を把持しているボディーチャック62a及び62bも互いに離間するように開動作が行われて、素子部2のボディーチャック62a及び62bによる把持が解除される。図18は、この状態を示す。この状態においては、部品1はプッシャ64と夫々のガイドピン81との間で挟まれるようにして保持されている。

【0085】

その後、この保持状態を保ちながら、プッシャ64とガイドブロック82とが同じ速度でもって同期的に下降されて、図22に示すように、夫々のリード線3を回路基板6の夫々の挿入孔6aを貫通するように導く。さらに、この保持状態を保ちながら、プッシャ64とガイドブロック82とを同じ速度でもって下降させて、部品1の素子部2の下部を回路基板6の上面に当接させる。この当接によりプッシャ64の下降は停止されるが、ガイドブロック82はさらに下降されて、夫々のガイドピン81の凹部81aと夫々のリード線3の先端部との係合が解除される。この状態を図23に示す。これにより、回路基板6の部品挿入位置において、夫々の挿入孔6aに夫々のリード線3が挿入されて、部品1の回路基板6への挿入動作が行われたことになる。その後、部品挿入ガイド装置80における上記切断折り曲げ装置（図示しない）により夫々の挿入孔6aに挿入された状態の夫々のリード線3を適切な長さに切断するとともに、切断された後の夫々のリード線3の先端部を互いに相反する方向（すなわち、外側方向）に折り曲げて、部品1を回路基板6から落下しないように固定する。その後、素子部2の上端位置よりプッシャ64が上昇されて、もとの上昇位置において停止されるとともに、ガイドブロック82の下降動作も停止される。

【0086】

なお、回路基板6に複数の部品1が挿入されるような場合にあっては、上述した夫々の動作が連続的に繰り返し行われて、夫々の部品1の回路基板6への挿入動作が行われる。

【0087】

夫々の部品1の回路基板6への挿入動作が行われた後、スライドベース83において回路基板6の固定が解除され、回路基板6が隣接する基板排出搬送装置85より取り出される。取り出された回路基板6はその両端部を一对のレール85aにより支持されながら図1における図示X軸方向左側へ向けて搬送されて、部品挿入装置101より排出される。

【0088】

（部品搬送体による部品の移し替え動作について）

次に、このような構成及び動作を有する部品挿入装置101における幾つかの

特徴的な動作について、従来の部品挿入装置における動作との対比を行いながら、さらに詳細に説明する。

【0089】

まず、部品搬送部 40 による部品 1 の部品搬送部 20 から部品挿入部 60 への移し替え動作について説明する。従来の部品挿入装置における移替チャック 247 による部品 1 の移し替え動作を模式的に示す模式説明図を図 24 に示し、本実施形態における部品挿入装置 101 における移替チャック 47 による部品 1 の移し替え動作の模式説明図を図 25 に示す。また、従来の上記移し替え動作における移替チャックの夫々の動作のタイミングチャートを図 26 (A) に、本実施形態における上記動作のタイミングチャートを図 26 (B) に示す。なお、図 26 においては移替チャック 247 及び移替チャック 47 の夫々の動作、すなわち、移替チャック開閉動作、回動動作、及び前後移動動作を項目について、横軸に時間軸をとって夫々のタイミングの関係を示したものである。なお、図 26 (A) と (B) の夫々における時間軸は、互いの比較が容易なように同一の時間軸を用いている。

【0090】

図 24 に示すように、従来の部品挿入装置においては、移替チャック 247 によりリード線 3 が把持された部品 1 を、部品挿入ヘッド (図示しない) における挿入チャック 262 に、回路基板 6 の部品挿入位置の上方において受け渡す動作が行われる。以下、この従来における上記動作を図 24 及び図 26 (A) を参照しながら説明する。

【0091】

まず、図 24 において、移替チャック 247 の夫々の爪の開動作 (すなわち、移替チャック開動作) を行うことにより、部品搬送部 220 の部品受渡し位置に位置された部品 1 のリード線 3 を、移替チャック 247 により把持する (図 26 (A) における時間区間 T0-T1 である)。その後、部品 1 を把持した状態で、移替チャック 247 は矢印 G 方向に回動させる (時間区間 T1-T2)。この回動により、挿入チャック 262 の図示右側方向に移替チャック 247 が位置されたときに、上記回動を停止する (時間 T2)。その後、移替チャック 247 が

挿入チャック 262 に近接するように、すなわち、移替チャック 247 の上記回動の回転中心から離間するような移替チャック 247 の前進移動を矢印 H 方向において行う（時間区間 T2-T4）。この前進移動の後、挿入チャック 262 への部品 1 の受渡し動作を行い（時間区間 T4-T5）、この受渡し動作の後、移替チャック 247 の夫々の爪の開動作（すなわち、移替チャック開動作）を行うことにより、部品 1 のリード線 3 の把持を解除する（時間区間 T5-T6）。その後、移替チャック 247 を矢印 I 方向に後退移動させる（時間区間 T6-T7）。このとき、部品 1 は挿入チャック 262 に受け渡されているので、移替チャック 247 のみが上記後退移動される。上記後退移動が停止されるとともに、移替チャック 247 が矢印 E 方向に回動され、移替チャック 247 が部品受渡し位置と対向される位置まで移動される（時間区間 T7-T9）。その後、移替チャック 247 が矢印 F 方向に前進移動されて、部品受け渡し位置に位置されている次の部品 1 の把持が行われる（時間区間 T9-T10）。以降、上述のような夫々の動作が順次繰り返されて、複数の部品 1 の移替動作が行われる。

【0092】

次に、本実施形態における部品挿入装置 101 における移替チャック 47 による部品 1 の部品挿入ヘッド 61 のボディーチャック 62 への移し替え動作を、図 25 及び図 26（B）を参照しながら説明する。

【0093】

まず、図 25 において、移替チャック 47 の夫々の爪の開動作（すなわち、移替チャック開動作）を行うことにより、部品搬送部 20 の部品受渡し位置に位置された部品 1 のリード線 3 を、移替チャック 47 により把持する（図 26（B）における時間区間 T0-T1 である）。その後、部品 1 を把持した状態で、移替チャック 247 は矢印 C 方向に回動させる（時間区間 T1-T2）。この回動により、ボディーチャック 62 の部品 1 の把持位置に、移替チャック 47 により把持された部品 1 が位置され、上記回動が停止される（時間 T2）。その後、ボディーチャック 62 による部品 1 の把持を行い、移替チャック 47 よりボディーチャック 62 への部品 1 の受渡し動作を行う（時間区間 T2-T3）。この受渡し動作の後、移替チャック 47 の夫々の爪の開動作（すなわち、移替チャック開動

作)を行うことにより、部品1のリード線3の把持を解除する(時間区間T3-T4)。その後、移替チャック47を矢印D方向に後退移動させる(時間区間T4-T6)。このとき、部品1はボディーチャック62に把持されて受け渡されているので、移替チャック47のみが上記後退移動される。上記後退移動が停止されるとともに、移替チャック47が矢印A方向に回動され、移替チャック47が部品受渡し位置と対向される位置まで移動される(時間区間T6-T8)。その後、移替チャック47が矢印B方向に前進移動されて、部品受け渡し位置に位置されている次の部品1の把持が行われる(時間区間T8-T9)。以降、上述のような夫々の動作が順次繰り返されて、複数の部品1の移替動作が行われる。

【0094】

従来における移替チャック247による部品1の移し替え動作と、本実施形態における移替チャック47による部品1の移し替え動作とを比較すると、従来の動作においては、部品受渡し位置から挿入チャック262への受渡しまで、移替チャック247の矢印G方向の回動動作と矢印H方向の前進動作が必要であり、部品1の把持開始から受渡しまで、時間T0からT5までの時間を要している。一方、本実施形態の動作においては、部品受渡し位置からボディーチャック62の把持位置まで、移替チャック47を矢印C方向に回動させることのみで行うことができ、部品1の把持開始から受け渡しまで、時間T0からT3の時間のみしか要さない。すなわち、上記部品受渡し位置とボディーチャック62による上記把持位置との夫々が、移替チャック47の上記回動により形成される円周弧上に位置されており、これにより、上記矢印C方向の回動のみでもって部品1の移し替え移動を行うことができるのである。従って、本実施形態の部品1の移し替え動作によれば、上記移し替え動作に必要な時間を短縮することができ、この時間の短縮化により、部品挿入装置101における部品1の挿入動作に要する時間も短縮することができ、効率的かつ生産性の高い部品挿入動作を行うことができる。

【0095】

(部品の極性反転動作について)

次に、部品1の極性の反転動作について説明する。

【0096】

部品1は回路基板6に挿入されて接続される例えば2本のリード線3を備えているが、このような部品1の中には、この2本のリード線3が夫々極性を有しているものもある。このような極性を有する部品の例としては、コンデンサ、タンタルコンデンサ、ダイオード、発光ダイオード等がある。このような部品1においては、例えば、2本のリード線3のうちのいずれか一方が正側の挿入孔6aに挿入されて、いずれか他方が負側の挿入孔6aに挿入されるのかという挿入における向きを有している場合があり、このような場合にあっては、回路基板6における夫々の部品実装位置において、上記極性が考慮された上で挿入される必要がある。しかしながら、このように2本のリード線3を有する部品1であれば、その極性にかかわらず部品1をボディーチャック62に把持させた後に、部品挿入ヘッド61自体をその昇降動作軸を回転中心として回転させることにより、部品1の極性を適性な状態とさせることができる。

【0097】

しかしながら、部品1がその素子部2のリード線の配列方向に均等な間隔でもって形成された3つの端子を有し、この3つの端子のうちの中央の端子と両端の端子のうちのいずれか1つの端子において、夫々リード線3（すなわち、2本のリード線3）が形成されている場合がある。このような部品1において、極性の適性化のために、上述のようにボディーチャック62により把持させた後に、部品挿入ヘッド61の回転を行うような場合にあっては、部品1の中心に対してリード線3が対称に配置されていないことにより、上記回転によりリード線3の位置ずれが発生する場合がある。

【0098】

例えば、図27にこのような部品1（すなわち、上記中央の端子及び上記一方の端部の端子にのみリード線3が形成されている部品1）の極性の適正化を行いながら、部品1を部品挿入ヘッド61において挿入可能な状態とさせるまでの動作を模式的に示した模式説明図を示す。図27において、部品1の中央の端子に形成されているリード線3を中央側リード線3a（図示黒丸にて表示）とし、上記端部の端子に形成されているリード線3を端部側リード線3b（図示白丸にて

表示) とする。

【0099】

部品供給部10より受け渡されて部品搬送部20において、中央側リード線3aを端部側リード線3bに対して図示上向きとして保持された部品1が、部品受渡し位置にまで搬送される。部品受渡し位置において中央側リード線3aが端部側リード線3bに対して図示略下向きとして保持されており、移替チャック47の回動動作、例えば角度 θ の回動動作により部品挿入ヘッド61への部品1の移し替え動作が行われる。部品挿入ヘッド61において、端部側リード線3bが中央側リード線3aに対して図示上向き状態とされ、この状態において部品1の挿入動作が行われる。なお、図27においては部品1の反転動作（すなわち、部品挿入ヘッド61による部品1の反転動作）を行わなくても、極性が適性な状態で挿入される場合の例を示している。

【0100】

次に、図28に上記極性の適性化のために部品1の反転動作が必要な場合の例を示す。なお、部品挿入ヘッド61への部品1の移替動作までは、図27の場合と同じ動作なので説明を省略する。部品挿入ヘッド61に受け渡された部品1は端部側リード線3bが中央側リード線3aに対して図示上方側に位置された状態とされている。その後、極性の適正化を図るために部品1の反転を行い、端部側リード線3bが中央側リード線3aに対して図示した側に位置された状態とさせる。しかしながら、このような場合にあっては、夫々のリード線3の挿入位置の位置ずれが発生することとなり、部品1の挿入動作を正常に行うことができない。また、例えば、部品1の挿入動作が仮に行われた場合であっても、正常な状態で挿入されていないため、挿入後の夫々のリード線3の折り曲げ方向が同じ方向となる場合もあり、このような場合にあっては、部品1の回路基板6への固定を十分に行われないこととなる。

【0101】

従って、このような問題点を解決するため、従来の部品挿入装置において行われていた極性の適正化方法を本実施形態において適用すると、図29に示すようになる。図29に示すように、極性の適正化のために部品1の反転動作が行われ

る部品 1 を、上記反転動作に伴う位置ずれを見込んで、部品搬送部 20 への保持位置の修正を予め部品搬送部 20 において行う。上記保持位置の修正が行われた部品 1 が部品挿入ヘッド 61 において、端部側リード線 3b が中央側リード線 3a に対して図示上方側として受け渡される。その後、部品 1 を反転させることにより、夫々のリード線 3 の配置を反転されるが、このような場合であっても、予め位置ずれ量が見込まれて補正されているため、部品挿入ヘッド 61 においては位置ずれが発生することはない。よって、極性の適正化が図られた状態で、部品 1 の挿入動作を行うことができる。

【0102】

しかしながら、このような方法では極性の適性化が図られた状態にて部品 1 の挿入動作を正常に行うことができるものの、上述のように予め位置ずれ量を見込んだ保持位置の修正を行う保持位置修正装置等を部品挿入装置に設置する必要がある。このような装置を設置することは部品挿入装置の構成の簡素化を妨げる要因、さらに、部品挿入装置のサイズの縮小化を妨げる要因ともなるという問題がある。

【0103】

そこで、本実施形態の部品挿入装置 101 においては、図 30 に示すように、上記部品搬送部 20 における保持位置の修正に代えて、移替チャック 47 の回動角度を利用して、上記部品 1 の位置ずれの発生を防止している。具体的には、部品受渡し位置に位置された部品 1 を移替チャック 47 により回動させる際に、例えば、本来ならば角度 θ だけ回動させる場合に代えて、上記位置ずれ量を予め見込んで、その位置ずれ量に相当する角度 α だけ回動角度を調整するものである。図 30 においては、移替チャック 47 の回動角度を角度 $(\theta - \alpha)$ として回動を行っている。その後、部品 1 を反転させて極性の適性化が行われるが、上記位置ずれ量が予め見込まれて回動角度が調整されているため、部品 1 の挿入動作を正常に行うことができる。

【0104】

このような方法によれば、部品 1 の極性の適性化のための反転を行うような場合であっても、そのために発生する位置ずれ量を予め見込んで補正を行うための

特別な装置を設置する必要もなく、移替チャック 47 による回動角度を任意の角度で行えるようにするだけで、部品 1 の極性の適性化に対応することができる。よって、部品挿入装置 101 の構成の簡素化を図ることができるとともに、装置サイズの縮小化をも図ることができる。

【0105】

(スライドベースの高さ調整について)

部品挿入装置 101 においては、様々な部品 1 の挿入動作が行われることとなり、このような様々な部品 1 はその大きさ、特に素子部 2 の高さも様々な寸法を有することとなる。この部品 1 の素子部 2 の高さ寸法と、部品挿入ヘッド 61、及び部品搬送部 20 との高さ方向における位置関係を図 31 に示す。

【0106】

図 31 に示すように、標準サイズの部品 1R を図示左側に示し、大型サイズの部品 1L を図示右側に示す。また、図 31 に示すように、回路基板 6 を固定するスライドベース 83 は、その回路基板 6 の固定高さを調整可能とされており、標準サイズの部品 1R が挿入される回路基板 6 に対して、大型サイズの部品 1L が挿入される回路基板 6 のスライドベース 83 による固定高さを低く調整することにより、大型サイズの部品 1L が挿入された回路基板 6 の X 軸方向又は Y 軸方向の移動が行われるような場合であっても、上記挿入された部品 1L が部品搬送部 20 のコンベアベルト 21 等に干渉することの防止が図られている。

【0107】

また、このようにスライドベース 83 による回路基板 6 の固定高さの調整を行うことができることにより、回路基板 6 に挿入された大型サイズの部品 1L の部品挿入ヘッド 61 におけるガイドチャック 66 への干渉も防止することができる。従来の部品挿入装置においては、このような部品 1 の高さ寸法の変更に対しては、上述のような干渉の防止を図る手段として、部品挿入ヘッド自体の高さの変更、若しくは交換により対応しており、このような対応を行うためには多くの時間と労力を費やす必要があり、生産性を低下させる要因ともなっていた。しかしながら、本実施形態の部品挿入装置 101 においては、部品挿入ヘッド 61 自体の高さの変更や交換を行うこともなく、スライドベース 83 の高さを調整するこ

とのみで容易に対応することができる。従って、部品挿入装置 101 における部品挿入動作を効率的に行うことができ、生産性を向上させることができる。

【0108】

(部品搬送部の変形例)

なお、本実施形態の部品挿入装置 101 においては、3つのプーリ 23、24、及び 25 によりコンベアベルト 21 を走行駆動させる部品搬送部 20 を備える場合について説明したが、部品搬送部はこのような構成にのみ限定されるものではない。例えば、部品搬送部の変形例として、図 32 に部品搬送部 120 の模式的な構成を示す。図 32 に示すように、部品搬送部 120 は 4つのプーリ 122、123、124、及び 125 と、これらのプーリ 122～125 の夫々の張架されるコンベアベルト 121 とを備えている。コンベアベルト 121 は、図 32 に示すように、平面的に略長形状に張架されており、図示しない駆動手段（モータ等）により図示反時計方向に走行駆動される。なお、この走行駆動が間欠的なものであること、及び、コンベアベルト 121 にチャック 27 が取り付けられていることは、部品搬送部 20 と同様である。

【0109】

また、コンベアベルト 121 によりチャックに保持された状態で、プーリ 123 と 124 との間の区間に位置する部品受渡し位置にまで搬送された部品 1 は、部品移替体（図示しない）により、部品挿入部 160 にまで移し替えられる。なお、コンベアベルト 121 が略長形状に張架されているため、上記部品移替体の回動移動により、部品挿入部 160 において、部品 1 のリード線の配列方向が図示のように傾けられた状態とされるが、部品 1 を部品挿入ヘッド（図示しない）により回転させることにより、上記傾けられた状態を補正することができる。

【0110】

このように、部品搬送部 120 が 4つのプーリ 122～125 と、略長形状に張架されるコンベアベルト 121 とを備えるような場合であっても、部品 1 の移し替え動作を行うことができる。

【0111】

(ボディーチャックの変形例)

次に、部品挿入ヘッド 61 におけるボディーチャック 62 の変形例として、ボディーチャック 162 の模式的な構成図を図 6 に示す。図 6 に示すように、ボディーチャック 162 は、互いに対向された 2 つのボディーチャック 162 a 及び 162 b を備えており、夫々のボディーチャック 162 a 及び 162 b が互いに近接されることにより、部品 1 の素子部 2 の把持を行うことができ、互いに離間されることにより、部品 1 の素子部 2 の上記把持を解除することができる点においては、ボディーチャック 62 と同様である。ただし、ボディーチャック 162 a 及び 162 b の互いに対向する部品把持面においては、V 字形状の切り込み部 163 a 及び 163 b が形成されている点において異なっている。また、夫々のボディーチャック 162 a 及び 162 b は、部品 1 のリード線の配列方向において移動（すなわち、近接あるいは離間されるように移動）される点においても異なっている。すなわち、図 6 に示すように、夫々のボディーチャック 162 a 及び 162 b の先端部に V 字形状の切り込み部 163 a 及び 163 b が形成されていることにより、この切り込み部 163 a 及び 163 b で、部品 1 の素子部 2 の傾きを補正しながら把持することが可能となっている。

【0112】

このように、ボディーチャック 162 a 及び 162 b が部品 1 のリード線の配列方向沿いに移動されるように配置されているような場合であっても、上記 V 字形状の切り込み部 163 a 及び 163 b が形成されていることにより、部品 1 の素子部 2 の傾きの補正を、ボディーチャック 62 a 及び 62 b と同様に行うことができる。

【0113】

（部品の挿入方法の応用例）

次に、本実施形態において説明した上記部品の挿入方法に基づいて実施することができるいくつかの部品挿入方法の例について、以下に説明する。また、このような部品挿入方法の応用例について、夫々の模式説明図を、図 34 (A) ~ (D) に示す。なお、図 34 (A) は、上記において既に説明した本実施形態の部品挿入方法の模式説明図である。

【0114】

まず、図34(B)において示す部品挿入方法は、本実施形態のように、部品挿入装置101において、部品搬送部20により上記部品受渡し位置にまで搬送された部品1を、部品挿入部60に移し替える動作を行う部品移替体40が備えられているのではなく、この部品移替体40に代えて、部品1の上記移し替え動作を行うリードチャック247(本応用例では、リードチャック247が移替チャックの一例となっている)が備えられており、部品1の挿入動作において、このリードチャック247が用いられる点のみが異なっている。

【0115】

図34(B)に示すように、リードチャック247は、部品1のリード線3をその先端部において把持可能に一对に形成された把持部を有しているとともに、図示しない移動装置により、リード線3が把持された部品1を、部品搬送部20の上記部品受渡し位置から、部品挿入部20まで移動させることが可能となっている。さらに、上記移動装置は、リードチャック247の昇降動作を行うことも可能となっている。

【0116】

このようなリードチャック247を用いた部品1の挿入動作について、以下に説明する。

【0117】

まず、部品搬送部20により上記部品受渡し位置にまで搬送された部品1のリード線3を把持可能な位置に、上記移動装置によりリードチャック247の移動が行われる。リードチャック247が上記位置に移動された後、上記部品1のリード線3が、リードチャック247の先端部により解除可能に把持される。上記把持とともに、上記移動装置によりリードチャック247の部品挿入部60への移動が行われ、上記リード線3が把持された状態で部品1が、部品挿入部60に移動される。なお、この部品1の移動は、部品1のリード線3の先端部分が、部品挿入ヘッド61におけるプッシャ64の昇降動作軸上に合致するように行われる。

【0118】

それとともに、ガイドチャック66が突合せ面Gにおいて互いに突合せられた

状態とされ、その後、回路基板 6 の挿入孔 6 a を貫通して上昇されたガイドピン 8 1 の先端が、上記突合せられた状態のガイドチャック 6 6 の下側より透孔 7 7 に挿入されて、透孔 7 7 と係合された状態とされる。

【0119】

その後、上記昇降動作軸上に合致されるようにリード線 3 の先端部を移動させたリードチャック 2 4 7 が、上記移動装置により、上記昇降動作軸沿いに下降されて、リード線 3 の先端部がガイドチャック 6 6 の透孔 7 7 にその上側より挿入され、先に透孔 7 7 と係合された状態のガイドピン 8 1 の先端の凹部 8 1 a (図示しない) とリード線 3 の先端部とが係合され、上記移動装置によるリードチャック 2 4 7 の下降が停止される。

【0120】

その後、プッシャ 6 4 が上記昇降動作軸沿いに下降されて、透孔 7 7 内においてリード線 3 の先端部がガイドピン 8 1 の先端の凹部 8 1 a と係合された状態にある部品 1 の素子部 2 の上部が、プッシャ 6 4 の下端面に形成されている図示しない窪み部に当接され、プッシャ 6 4 とガイドピン 8 1 とにより、上記昇降動作軸沿いの方向において部品 1 が挟まれるようにして、リード線 3 の先端部と、ガイドピン 8 1 の凹部 8 1 a との係合が保持された状態とされる。

【0121】

この上記係合の保持の後、ガイドチャック 6 6 の上記突合せ状態が解除されるとともに、リードチャック 2 4 7 による部品 1 のリード線 3 の把持が解除される。その後、上記係合の保持状態を保ちながら、プッシャ 6 4 とガイドピン 8 1 とが、同じ速度でもって同期的に下降されて、部品 1 のリード線 3 が回路基板 6 の挿入孔 6 a を貫通するように導かれながら、部品 1 が下降される。その後、上述した部品挿入方法と同様な手順により、部品 1 を回路基板 6 に固定して、部品 1 の回路基板 6 への挿入動作が完了する。

【0122】

このような部品挿入方法においては、部品移替体 4 0 に代えて、リードチャック 2 4 7 により、部品搬送部 2 0 により上記部品受渡し位置にまで搬送された部品 1 の部品挿入部 6 0 への移し替え動作を行うことができるとともに、部品 1 を

プッシャ 64 とガイドピン 81 とにより保持可能に受け渡すことができる。

【0123】

なお、上記部品挿入方法では、部品 1 のリード線 3 の曲がりの矯正を行わないような場合について説明したが、このような場合に代えて、部品 1 のリード線 3 の曲がりの矯正を行うような場合であってもよい。この曲がりの矯正を行う場合の部品挿入方法の模式説明図を図 34 (C) に示す。

【0124】

図 34 (C) に示すように、リードチャック 247 によりリード線 3 が把持された状態の部品 1 が、部品挿入部 60 に移動された状態で、部品挿入ヘッド 61 が備えるボディーチャック 62 の閉動作を行うことにより、ボディーチャック 62 にて部品 1 の素子部 2 を把持する。部品 1 のリード線 3 が曲げられて傾斜されているような場合にあっては、このボディーチャック 62 の把持動作により、リードチャック 247 によるリード線 3 の把持位置を支点として、上記曲げられているリード線 3 の曲がりを矯正することができる。

【0125】

なお、このボディーチャック 62 による素子部 2 の把持は、上記曲がりの矯正後、プッシャ 64 とガイドピン 81 の凹部 81a との係合が保持状態とされるまでの間のタイミングで解除される。

【0126】

このような部品挿入方法においては、上述のように、部品移替体 40 に代えて、リードチャック 247 を用いるような場合であっても、本実施形態の部品挿入方法と同様に部品 1 のリード線 3 の曲がりの矯正を行うことができ、確実な部品 1 の挿入を行うことができ、生産性が高められた部品挿入方法を提供することができる。

【0127】

次に、図 34 (D) に示す部品挿入方法は、上記リードチャック 247 にさらに、ガイドチャック 66 の機能をも行い得る構造を備えさせたリードチャック 347 を用いた部品挿入方法である。

【0128】

図34(D)に示すように、リードチャック347は、その先端部において部品1のリード線3を解除可能に把持できる点においては、図34(B)及び(C)のリードチャック247と共通しており、リードチャック347は、さらに、その先端部に、ガイドチャック66の透孔77と同様な形状の透孔377を形成可能な形状に形成されている。

【0129】

具体的には、上記一对の把持部分を備えたリードチャック347は、上記夫々の把持部分を互いに突合せた状態において、その先端部の突合せ面における上側には、部品1のリード線3の径と略合致もしくは僅かに小さい径にて、上部側小径孔377aが形成されている。また、リードチャック347の先端部の突合せ面における下側には、ガイドチャック66の下部側漏斗状孔77bと同様な形状の下部側漏斗状孔377bが形成されている。なお、上部側小径孔377aと下部側漏斗状孔377bとが、互いに貫通されるように一体的に形成されて、透孔377が形成されている。また、この透孔377は、リードチャック347における上記一对の把持部分が、互いに突合せられた際にのみ形成されるように、上記夫々の把持部分における互いの突合せ面に半分ずつ形成されている。

【0130】

このように、リードチャック347が形成されていることにより、リードチャック347は、上記ガイドチャック66の機能をも併せて備えることが可能となっている。なお、本応用例では、リードチャック347が、移替チャックの一例となっている。

【0131】

次に、このようなリードチャック347を用いた部品装着動作について説明する。

【0132】

まず、部品搬送部20により上記部品受渡し位置にまで搬送された部品1のリード線3の先端部を、リードチャック347の透孔377における上部側小径孔377aにおいて把持可能なように、上記移動装置によりリードチャック347の移動が行われる。上記移動の後、上記部品1のリード線3の先端部が、リード

チャック 347 の上記一对の把持部分が突合せられることにより形成された上部側小径孔 377a の内側において解除可能に把持される。上記把持とともに、上記移動装置によりリードチャック 347 の部品挿入部 60 への移動が行われ、上記リード線 3 が把持された状態で部品 1 が、部品挿入部 60 に移動される。なお、この部品 1 の移動は、部品 1 のリード線 3 の先端部が、部品挿入ヘッド 61 におけるプッシャ 64 の昇降動作軸上に合致するように行われる。

【0133】

それとともに、リードチャック 347 の上記一对の把持部分が互いに突合せられることにより形成された下部側漏斗状孔 377b に、回路基板 6 の挿入孔 6a を貫通して上昇されたガイドピン 81 の先端が挿入される。この挿入されたガイドピン 81 の先端の凹部 81a (図示しない) は、下部側漏斗状孔 377b の内周面に案内されながら、上部側小径孔 377a に挿入された状態の部品 1 のリード線 3 と係合される。

【0134】

図 34 (D) に示すように、その後、プッシャ 64 が上記昇降動作軸沿いに下降されて、透孔 377 内においてリード線 3 の先端部がガイドピン 81 の先端の凹部 81a と係合された状態にある部品 1 の素子部 2 の上部が、プッシャ 64 の下端面に形成されている図示しない窪み部に当接され、プッシャ 64 とガイドピン 81 とにより、上記昇降動作軸沿いの方向において部品 1 が挟まれるようにして、リード線 3 の先端部と、ガイドピン 81 の凹部 81a との係合が保持された状態とされる。

【0135】

この上記係合の保持の後、リードチャック 347 による部品 1 のリード線 3 の把持が解除される。その後、上記係合の保持状態を保ちながら、プッシャ 64 とガイドピン 81 とが、同じ速度でもって同期的に下降されて、部品 1 のリード線 3 が回路基板 6 の挿入孔 6a を貫通するように導かれながら、部品 1 が下降される。その後、上述した部品挿入方法と同様な手順により、部品 1 を回路基板 6 に固定して、部品 1 の回路基板 6 への挿入動作が完了する。

【0136】

このような部品 1 の挿入方法においては、リードチャック 347 が部品 1 のリード線 3 を把持するという機能に加えて、部品 1 のリード線 3 とガイドピン 81 の凹部 81a との係合の補助を行う機能、すなわち、ガイドチャック 66 の機能をも併せ持つことにより、ガイドチャック 66 を不要とすることができ、部品挿入ヘッドの構造を簡単なものとすることができる。

【0137】

なお、このようなリードチャック 347 を用いた部品挿入方法において、ボディーチャック 62 による部品 1 の素子部 2 の把持動作を併せて行うことにより、上記夫々の部品挿入方法と同様に、部品 1 のリード線 3 の曲がりの矯正を行うことができ、部品 1 の挿入動作を確実に行うことができ、生産性が高められた部品挿入方法を提供することができる。

【0138】

(実施形態による効果)

上記実施形態によれば、以下のような種々の効果を得ることができる。

【0139】

まず、移替チャック 47 により夫々のリード線 3 を把持された状態の部品 1 が、移替チャック 47 の移動により部品挿入ヘッド 61 に移動され、部品挿入ヘッド 61 において、ボディーチャック 62 により部品 1 の挿入動作のための把持を行う際に、この把持とともに部品 1 の挿入姿勢の補正を行うことができる。

【0140】

具体的には、移替チャック 47 により夫々のリード線 3 が把持された状態の部品 1 を、互いに対向する一対のボディーチャック 62a 及び 62b の間に位置させた後、夫々のボディーチャック 62a 及び 62b を互いに近接させるように移動させることにより部品 1 の素子部 2 の把持を行う。部品 1 は、例えばそれまでの搬送過程において外力を受けること等によりリード線 3 が曲げられて、素子部 2 が傾けられた状態とされていることがある。このような場合であっても、上記夫々のボディーチャック 62a 及び 62b の近接動作により、移替チャック 47 によるリード線 3 の把持位置を支点として、ボディーチャック 62a 及び 62b のいずれかにより、上記リード線 3 の曲がりが矯正されるように上記傾けられた

素子部 2 を押圧しながら、その挿入姿勢の補正を行うことができ、それとともに挿入姿勢が補正された部品 1 の素子部 2 の把持を行うことができる。

【0141】

このように部品 1 の回路基板 6 への挿入動作の前に、その挿入姿勢の補正を行うことにより、上記挿入動作におけるプッシャ 64 による素子部 2 の押し下げの際の空振りを防止することができ、また、回路基板 6 に挿入された部品 1 が、隣接する他の部品 1 への干渉を防止することもでき、確実かつ正確な部品挿入を行うことができる。

【0142】

特に、従来の部品挿入装置においては、このような部品 1 の挿入姿勢の補正を部品搬送部等において、上記補正を行うための専用の装置を設置すること等により対応している場合がある。しかしながら、上記実施形態においては、上記装置を設ける必要もなく、部品挿入ヘッド 61 に部品 1 の挿入動作を行うために設置されているボディーチャック 62 を用いて上記補正を行うことができ、部品挿入装置 101 の構成をより簡単なものとすることができ、また、機台 102 上のスペースを有効的に利用することができるため、部品挿入装置 101 のサイズの縮小化を図ることができる。

【0143】

さらに、上記補正は、部品 1 の挿入動作のためのボディーチャック 62 による部品 1 の把持とともに行うことができるため、上記補正を行うためだけの作業時間を必要とせず、部品 1 の挿入動作に要する時間の短縮化を図ることができ、部品挿入装置 101 における生産性を向上させることができる。

【0144】

また、一般的に部品 1 は、リード線 3 の配列により、そのリード線の配列方向と直交する方向において、よりリード線 3 が曲げられやすいという特徴と有している。上記実施形態においては、夫々のボディーチャック 62a 及び 62b により把持される部品 1 は、そのリード線の配列方向に対して直交する方向において把持されるように、夫々のボディーチャック 62a 及び 62b が配置されているため、上記部品 1 の挿入姿勢の補正を上記直交する方向において行うことができ

、より効果的な挿入姿勢の補正を行うことができ、部品挿入装置101における生産性を向上させることができる。

【0145】

また、部品搬送部20の部品受渡し位置と、部品挿入部60におけるボディーチャック62による部品1の把持位置（受渡し位置）の夫々の位置は、移替チャック47の回転における軌跡である回転弧上に位置されるように、部品搬送部20と部品挿入部60とが配置されている。従来の部品挿入装置においては、同様な部品1の移動動作の際に、移替チャックの回転と前進あるいは後退動作との組み合わせにより行われていたが、上記実施形態によれば、上記配置により、移替チャック47の回転の動作のみにより、部品1の移し替え移動動作を行うことができる。従って、部品1の移し替え動作に要する時間を短縮することができ、より効率的かつ生産性の高い部品挿入動作を行うことができる部品挿入装置101を提供することができる。

【0146】

また、部品挿入装置101においては、部品供給方式として、ランダムアクセス方式ではなく、シーケンス方式を採用している。上記ランダムアクセス方式においては、部品供給部が夫々のテーピング部品連の配列方向（装置幅方向でもある）に移動することにより、供給される部品の選択を行って部品の供給動作が行われるため、この移動スペースを確保するため、部品挿入装置が上記幅方向に長くなり、装置サイズが大きくなってしまいう問題点がある。

【0147】

さらに、ランダムアクセス方式においては、上述の通り、部品供給部が移動を行うことにより部品の供給動作を行っているため、部品挿入装置の稼動中には部品供給部における部品（テーピング部品連）の交換を行うことができず、稼動中の装置を一旦停止させてから部品の交換を行う必要があり、部品挿入装置における生産性の向上化を妨げる1つの要因となっているという問題点もある。

【0148】

一方、上記実施形態において採用しているシーケンス方式では、部品供給部が部品の供給動作のために、上記装置の幅方向に移動することもないため、そのた

めのスペースを確保する必要もなく、さらに、装置の稼動中においても、部品の交換作業を行うことができる。従って、より装置サイズを縮小化することができるとともに、生産性の高い部品挿入装置を提供することができる。

【0149】

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【0150】

【発明の効果】

本発明の上記第1態様によれば、移替チャックによりリード線を把持された状態の部品が、例えば、その搬送過程において外力を受けること等により上記リード線が曲げられて、素子部が傾けられているような場合があるが、このような場合であっても、上記移替チャックの移動により上記部品の挿入位置に移動され、部品挿入ヘッドにおいて、素子チャックにより上記部品の挿入動作のための把持を行う際に、この把持とともに上記部品の挿入姿勢の補正を行うことができる。

【0151】

すなわち、上記移替チャックにより上記リード線が把持された状態の上記部品の上記素子チャックにより把持の際に、上記移替チャックによる上記リード線の把持位置を支点として、上記素子チャックにより、上記リード線の曲がりを矯正するように、上記傾けられた素子部を押圧しながら、その挿入姿勢の補正を行うことができ、それとともに上記挿入姿勢が補正された上記部品の上記素子部の把持を行うことができる。

【0152】

このように上記部品の基板への挿入動作の前に、その挿入姿勢の補正を行うことにより、上記基板上において上記挿入される上記部品と、隣接する他の部品との干渉を防止しながら上記挿入動作を行うことができ、確実かつ正確な部品挿入を行うことができる。

【0153】

特に、従来の部品挿入装置においては、このような部品の挿入姿勢の補正を部品搬送部等において、上記補正を行うための専用の装置を設置すること等により

対応している場合がある。しかしながら、上記第1態様によれば、このような上記専用の装置を設ける必要もなく、上記部品挿入ヘッドに上記部品の挿入動作を行うために設置されている上記素子チャックを用いて上記挿入姿勢の補正を行うことができる。従って、部品挿入装置の構成をより簡単なものとすることができ、また、部品挿入装置におけるスペースを有効的に利用することができるため、部品挿入装置の装置サイズの縮小化を図ることができ、部品挿入装置における面積生産性を向上させることができる。

【0154】

さらに、上記挿入姿勢の補正は、上記部品の挿入動作のための上記素子チャックによる上記部品の把持とともに行うことができるため、上記補正を行うためだけの特別な作業時間を必要とせず、上記部品の挿入動作に要する時間の短縮化を図ることができ、部品挿入装置における生産性を向上させることができる。

【0155】

本発明の上記第2態様によれば、部品挿入部が上記リード線の端部を保持するガイドピンを備え、上記部品挿入ヘッドが備える部品押出部により、上記ガイドピンにより保持された上記部品の上記素子部を上記基板の挿入位置に向けて押し出すとともに、上記ガイドピンにより案内しながら上記リード線を上記挿入孔に挿入することにより、上記部品を上記基板に挿入させる、いわゆるガイドピン方式の部品挿入構造を採用している場合であっても、上記部品押出部と上記ガイドピンによる上記部品挿入動作の前に、上記素子チャックの把持による上記部品の挿入姿勢の補正が行われていることにより、上記部品押出部により上記素子部を空振りすることなく確実に押し出すことができる。従って、より正確かつ確実な部品挿入動作を行うことができ、生産性を向上させることができる部品挿入装置を提供することができる。

【0156】

本発明の上記第3態様によれば、部品搬送体の部品受渡し位置と、部品挿入部における部品挿入位置の夫々の位置は、上記移替チャックの回動における軌跡である回転弧上に位置されるように、上記部品搬送体と上記部品挿入部とが配置されていることにより、従来の部品挿入装置においては、同様な部品の移動動作の

際に、上記移替チャックの回動及び前進あるいは後退動作との組み合わせにより行われていたのが、上記第3態様によれば、上記配置により、上記移替チャックの回動の動作のみにより、上記部品の移し替え移動動作を行うことができる。従って、部品の移し替え動作に要する時間を短縮することができ、より効率的かつ生産性の高い部品挿入動作を行うことができる部品挿入装置を提供することができる。

【0157】

本発明の上記第4態様によれば、例えば、上記部品挿入部において上記部品の極性の適正化のための上記部品自体の反転動作を行うような場合があり、このような反転動作により上記リード線の位置ずれが発生するような場合があるが、特にこのような場合に、上記移替チャックの回動が、上記部品挿入部における上記部品と、上記部品の挿入位置との間との位置ずれ量を補正可能な回動角度でもって行うことができることにより、上記回動角度により上記位置ずれを補正して解消することができ、正確かつ確実な部品挿入動作を行うことができ、部品挿入装置における生産性を高めることができる。また、上記のような位置ずれを補正するための専用の装置を備えさせることもなく、上記部品の上記部品挿入部への移動動作の中で、上記位置ずれの補正を行うことができるため、部品挿入に要する時間を短縮化することもでき、生産性を高めることができる。

【0158】

本発明の上記第5態様によれば、一般的に上記部品は、上記夫々のリード線の配列により、その上記リード線の配列方向と直交する方向において、より上記リード線が曲げられやすいという特徴と有しているが、上記素子チャックにより把持される上記部品は、その上記リード線の配列方向に対して直交する方向かつ上記基板の表面沿いの方向において把持されるように、上記素子チャックにおいて上記部品を把持する一対の把持板が配置されて備えられているため、上記部品の挿入姿勢の補正を上記直交する方向において行うことができる。従って、より効果的な挿入姿勢の補正を行うことができ、部品挿入装置における生産性を向上させることができる。

【0159】

本発明の上記第6態様によれば、リード線を把持された状態の部品が、例えば、その搬送過程において外力を受けること等により上記リード線が曲げられて、素子部が傾けられているような場合があるが、このような場合であっても、上記部品の挿入位置において、上記部品の挿入動作のための上記素子部の把持を行う際に、この把持とともに上記部品の挿入姿勢の補正を行うことができる。

【0160】

すなわち、上記リード線が把持された状態の上記部品の上記素子部の把持の際に、上記部品の上記リード線の把持位置を支点として、上記リード線の曲がりを矯正するように、上記傾けられた素子部を押圧しながら、その挿入姿勢の補正を行うことができ、それとともに上記挿入姿勢が補正された上記部品の上記素子部の把持を行うことができる。

【0161】

このように上記部品の基板への挿入動作の前に、その挿入姿勢の補正を行うことにより、上記基板上において上記挿入される上記部品と、隣接する他の部品との干渉を防止しながら上記挿入動作を行うことができ、確実かつ正確な部品挿入を行うことができる。

【0162】

特に、従来の部品挿入装置においては、このような部品の挿入姿勢の補正を部品搬送部等において、上記補正を行うための専用の装置を設置すること等により対応している場合がある。しかしながら、上記第6態様によれば、このような上記専用の装置を設ける必要もなく、上記部品挿入動作のための上記素子部の把持を行う際に、同時に上記挿入姿勢の補正を行うことができる。従って、このような部品挿入方法を行う部品挿入装置の構成をより簡単なものとすることができ、また、部品挿入装置におけるスペースを有効的に利用することができるため、部品挿入装置の装置サイズの縮小化を図ることができ、部品挿入装置における面積生産性を向上させることができる部品挿入方法を提供することができる。

【0163】

さらに、上記挿入姿勢の補正は、上記部品の挿入動作のための上記部品の上記素子部の把持とともに行うことができるため、上記補正を行うための特別な

作業時間を必要とせず、上記部品の挿入動作に要する時間の短縮化を図ることができ、生産性を向上させることができる部品挿入方法を提供することができる。

【0164】

本発明の上記第7態様によれば、上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線の端部を把持しながら、上記基板における挿入孔に上記リード線を案内して、上記部品を上記基板に挿入させる、いわゆるガイドピン方式の部品挿入方法を採用している場合であっても、上記部品の挿入姿勢の補正が行われていることにより、正確かつ確実に部品挿入動作を行うことができ、生産性を向上させることができる部品挿入方法を提供することができる。

【0165】

本発明の上記第8態様によれば、一般的に上記部品は、上記夫々のリード線の配列により、その上記リード線の配列方向と直交する方向において、より上記リード線が曲げられやすいという特徴と有しているが、このような方向において上記リード線の曲がりの矯正を行い、上記部品の挿入姿勢の補正を行うことができることにより、効果的な挿入姿勢の補正を行うことができ、生産性を向上させることができる部品挿入方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態にかかる部品挿入装置の斜視図である。

【図2】 上記部品挿入装置における部品供給体の斜視図である。

【図3】 上記部品挿入装置における部品搬送部の部分拡大斜視図である。

【図4】 図3の部品搬送部に設置されている保持位置補正体の斜視図である。

【図5】 図3の部品搬送部に設置されている第2の切断刃の斜視図である。

【図6】 上記部品挿入装置におけるボディーチャックの変形例を示す模式図である。

【図7】 上記部品挿入装置における移替チャックによる部品の把持動作の説明図であり、部品の把持前の状態である。

【図8】 上記移替チャックによる部品の把持動作の説明図であり、部品の

把持状態である。

【図 9】 上記部品挿入装置における部品移替体の斜視図である。

【図 10】 図 9 の部品移替体の部分構造図である。

【図 11】 図 9 の部品移替体の部分構造図である。

【図 12】 図 9 の部品移替体の側面図である。

【図 13】 図 9 の部品移替体の側面図である。

【図 14】 上記部品挿入装置における部品挿入ヘッドの側面断面図である

。

【図 15】 図 14 の部品挿入ヘッドのボディーチャックの部分拡大図である。

【図 16】 上記ボディーチャックの構造説明図である。

【図 17】 図 14 の部品挿入ヘッドのガイドチャックの部分拡大図である

。

【図 18】 ガイドピンによる部品挿入動作の説明図であり、挿入前の状態である。

【図 19】 上記部品移替体による部品の移し替え動作の説明図である。

【図 20】 部品の移し替えから挿入動作までの動作説明図である。

【図 21】 上記ボディーチャックによる部品の挿入姿勢の補正動作の説明図である。

【図 22】 上記ガイドピンによる部品挿入動作の説明図であり、挿入中の状態である。

【図 23】 上記ガイドピンによる部品挿入動作の説明図であり、挿入後の状態である。

【図 24】 従来の部品挿入装置における移替チャックによる部品の移し替え動作の説明図である。

【図 25】 上記実施形態の部品挿入装置における移替チャックによる部品の移し替え動作の説明図である。

【図 26】 部品の移し替え動作におけるタイミングチャートであり、(A) は、図 24 の従来の移し替え動作であり、(B) は図 25 の上記実施形態の移

し替え動作を示すものである。

【図 27】 部品の極性反転動作の説明図であり、部品の反転動作を伴わない場合の説明図である。

【図 28】 部品の極性反転動作の説明図であり、部品の反転動作を伴う場合の説明図である。

【図 29】 従来の部品挿入装置における部品の反転動作を伴う場合の極性反転動作の説明図である。

【図 30】 上記実施形態の部品挿入装置における部品の反転動作を伴う場合の極性反転動作の説明図である。

【図 31】 上記部品挿入装置におけるスライドベース、部品挿入ヘッド、及び部品の高さ関係を示す模式図である。

【図 32】 上記実施形態の変形例にかかる部品挿入装置における部品搬送部の模式図である。

【図 33】 上記実施形態の部品挿入装置における制御系統を示すブロック図である。

【図 34】 上記実施形態の部品挿入方法における応用例を示す模式説明図であり、(A)は上記実施形態の部品挿入方法であり、(B)は部品移替体に代えて、リードチャックが用いられた場合の部品挿入方法であり、(C)は上記(B)の部品挿入方法において、ボディーチャックによるリード線の曲がりの矯正動作が行われる場合の部品挿入方法であり、(D)はリードチャックがガイドチャックの機能をも併せ持つ場合の部品挿入方法である。

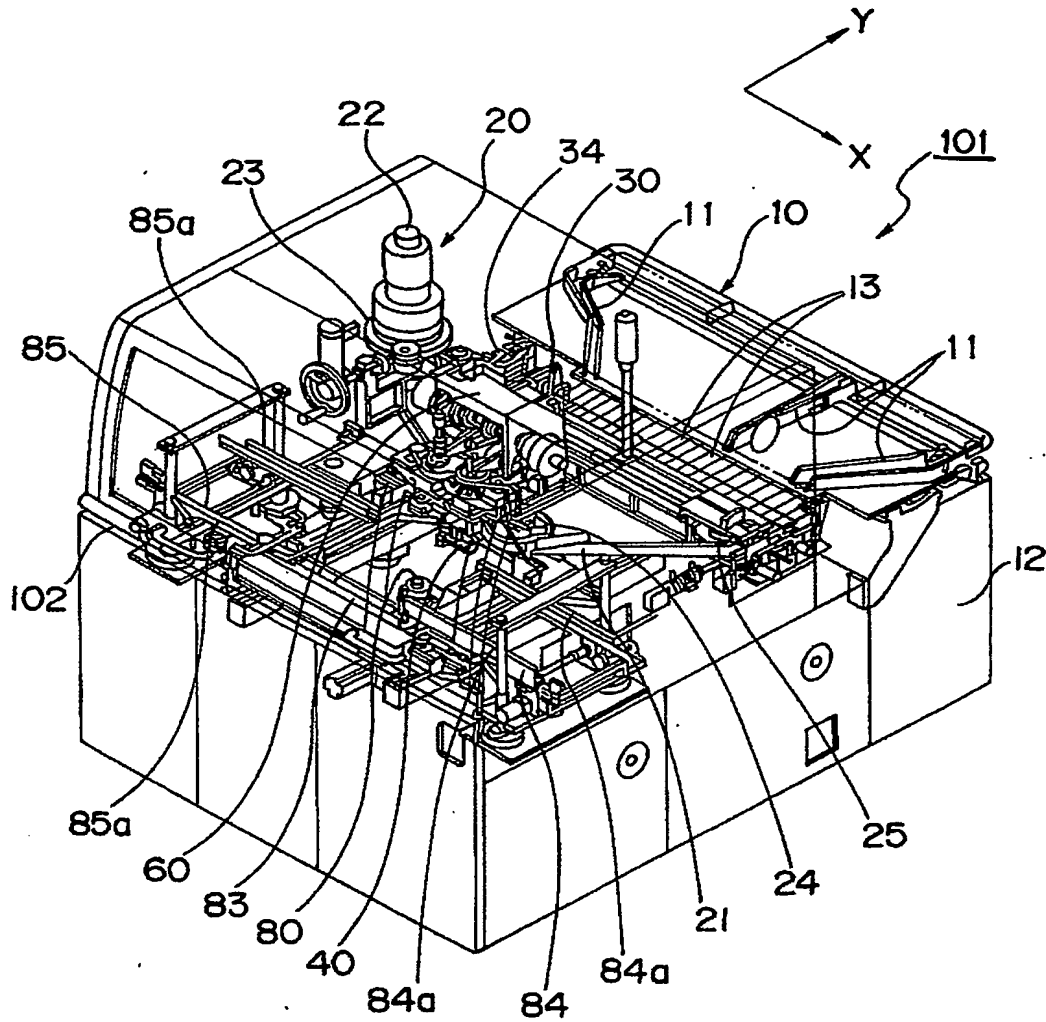
【符号の説明】

1…部品、2…素子部、3…リード線、4…テーピング部材、5…テーピング部品連、6…回路基板、6a…挿入孔、9…制御部、10…部品供給部、11…部品供給ガイド、12…部品収納部、13…部品供給体、14…ガイド溝、15…第1の切断刃、20…部品搬送部、21…コンベアベルト、22…モータ、23…プーリ、24…プーリ、25…プーリ、26…チャック保持体、27…チャック、28…ガイドレール、30…保持位置補正体、31…載置台、32…保持台、33…押体、34…第2の切断刃、35…刃、40…部品移替体、41…把

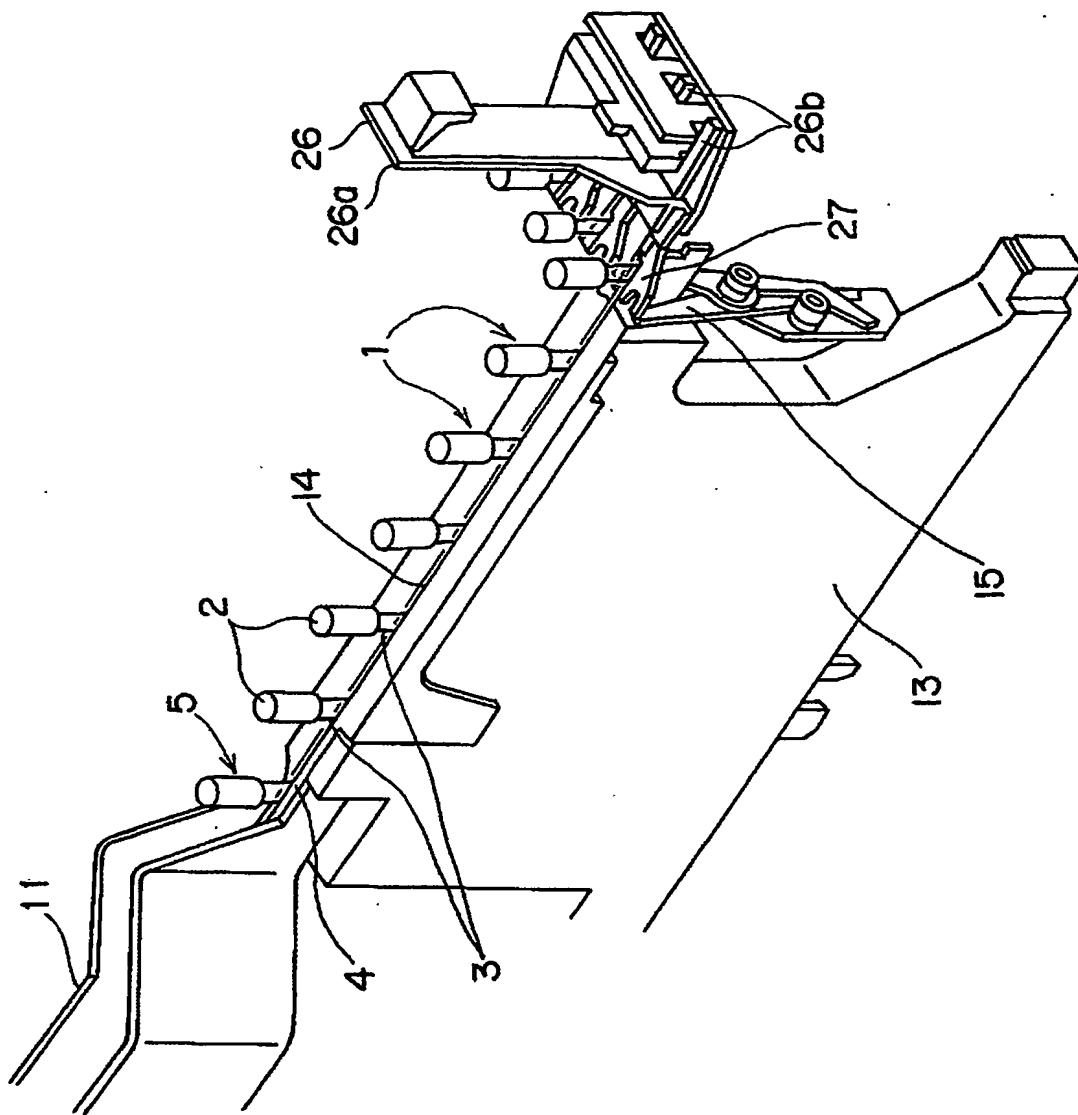
持爪、42…把持爪、43…支爪、44…軸、45…軸、46…軸、47…移替
チャック、48…移動レバー、49…軸、50…レバー、51…ローラー、52
…回動板、53…回動軸、54…スライドレバー、60…部品挿入部、61…部
品挿入ヘッド、62…ボディーチャック、63…ボディーチャック機構、64…
プッシャ、65…プッシャ機構、66…ガイドチャック、67…ガイドチャック
機構、68…支点ピン、69…バネ、70…ピストン部、71…ボディーチャッ
ク駆動部、72…本体フレーム、73…プッシャ昇降部、74…スライドシャフ
ト、75…ロッド、76…ガイドチャック駆動部、77…透孔、80…部品挿入
ガイド装置、81…ガイドピン、81a…凹部、82…ガイドブロック、83…
スライドベース、84…基板供給搬送装置、85…基板排出搬送装置、101…
部品挿入装置、102…機台、247…リードチャック、347…リードチャッ
ク、377…透孔。

【書類名】 図面

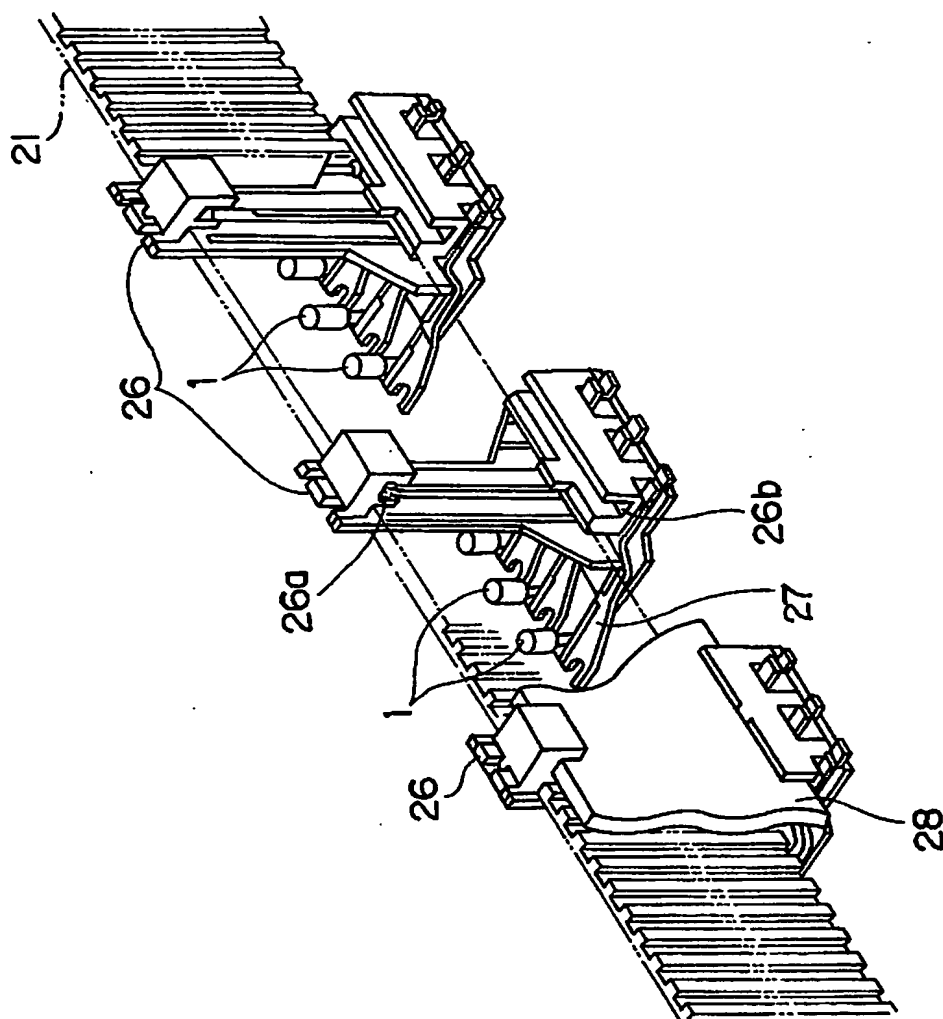
【図 1】



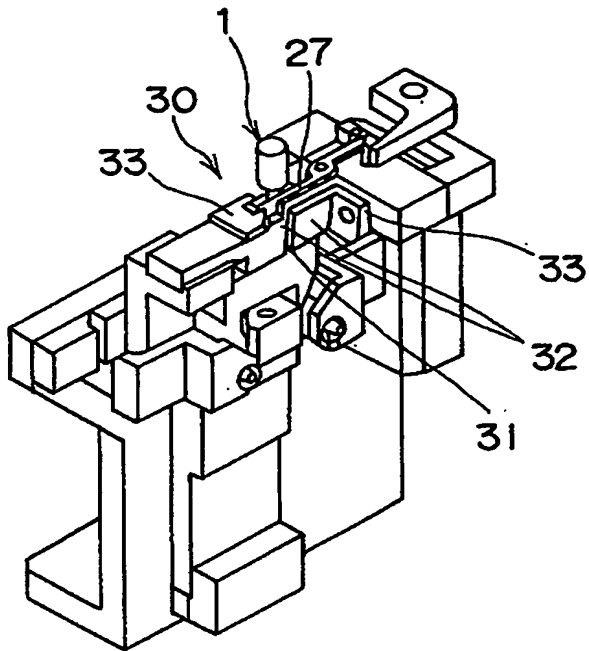
【図 2】



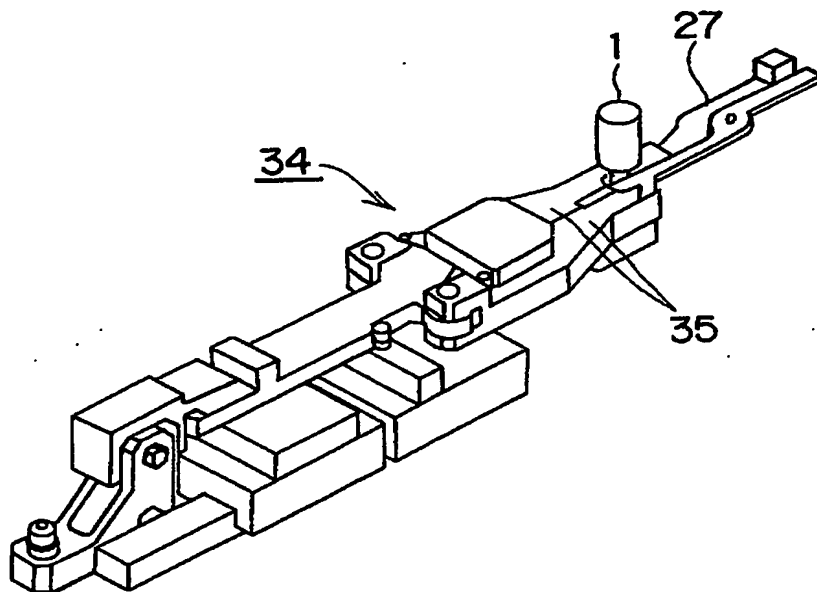
【図 3】



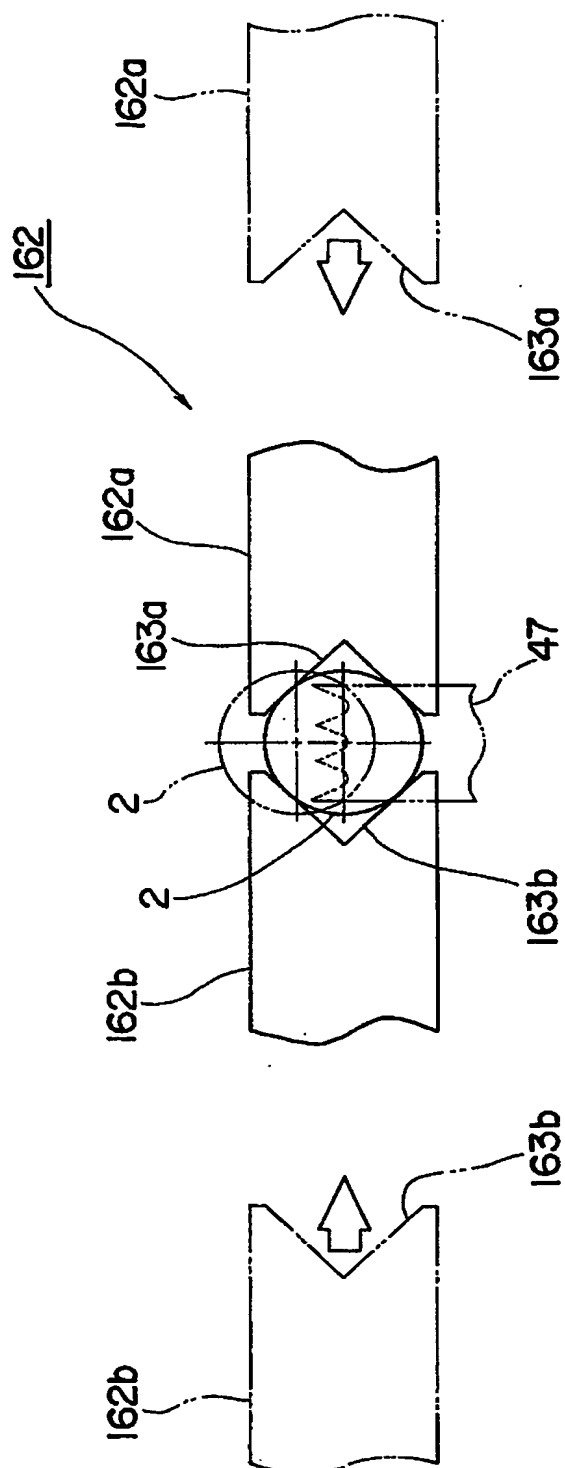
【図 4】



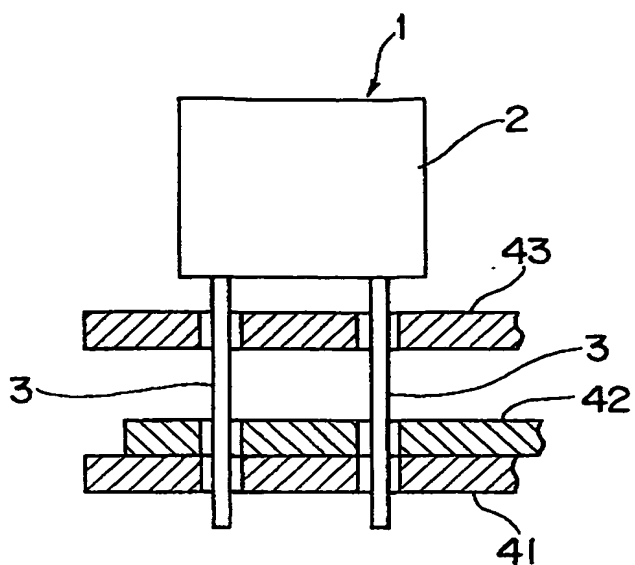
【図 5】



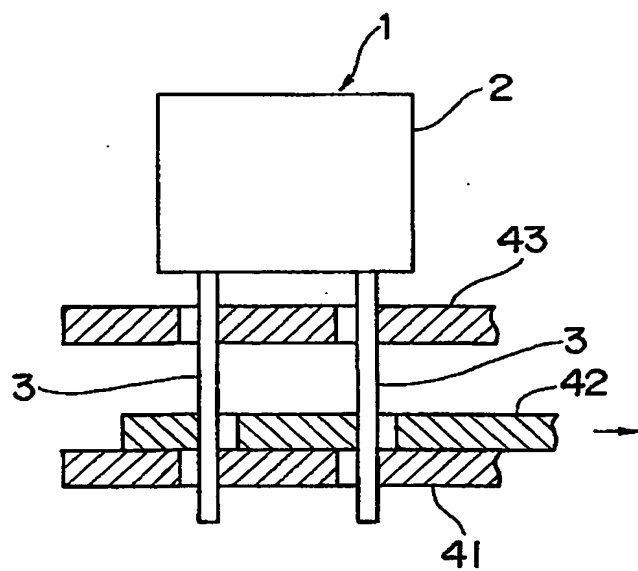
【図 6】



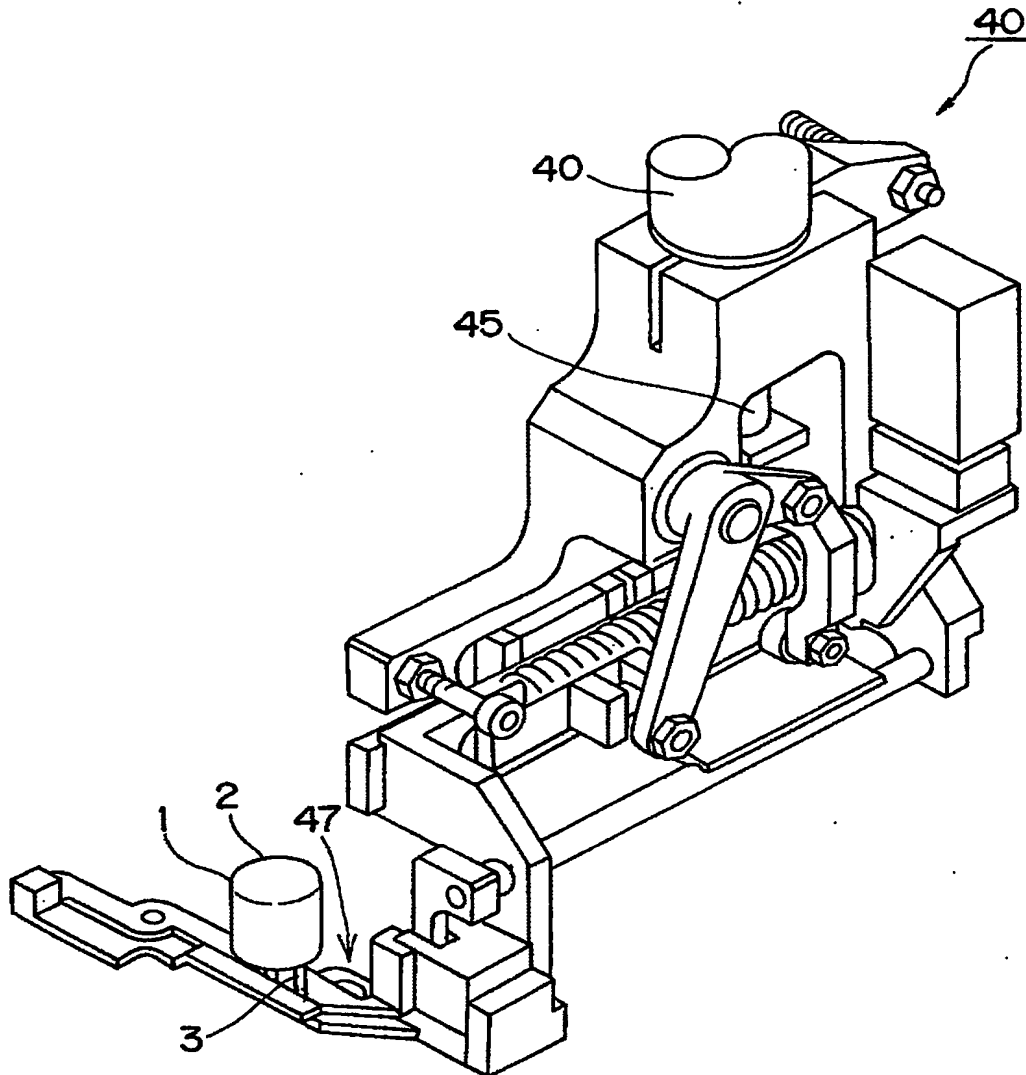
【図 7】



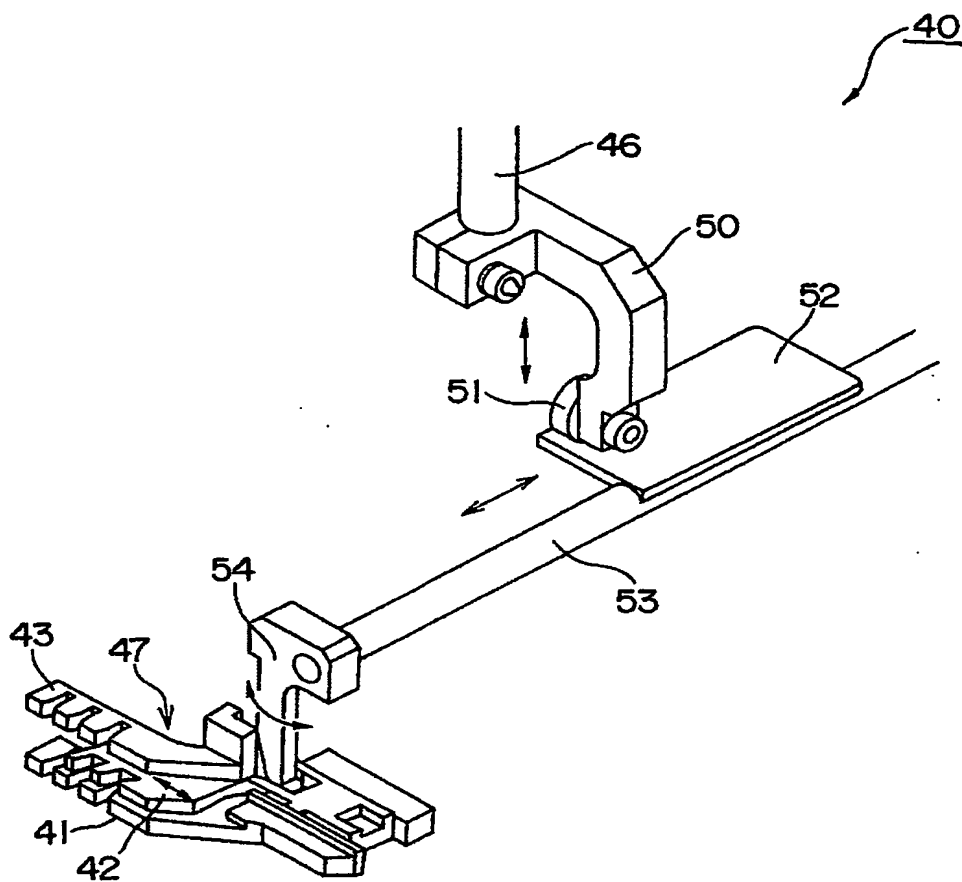
【図 8】



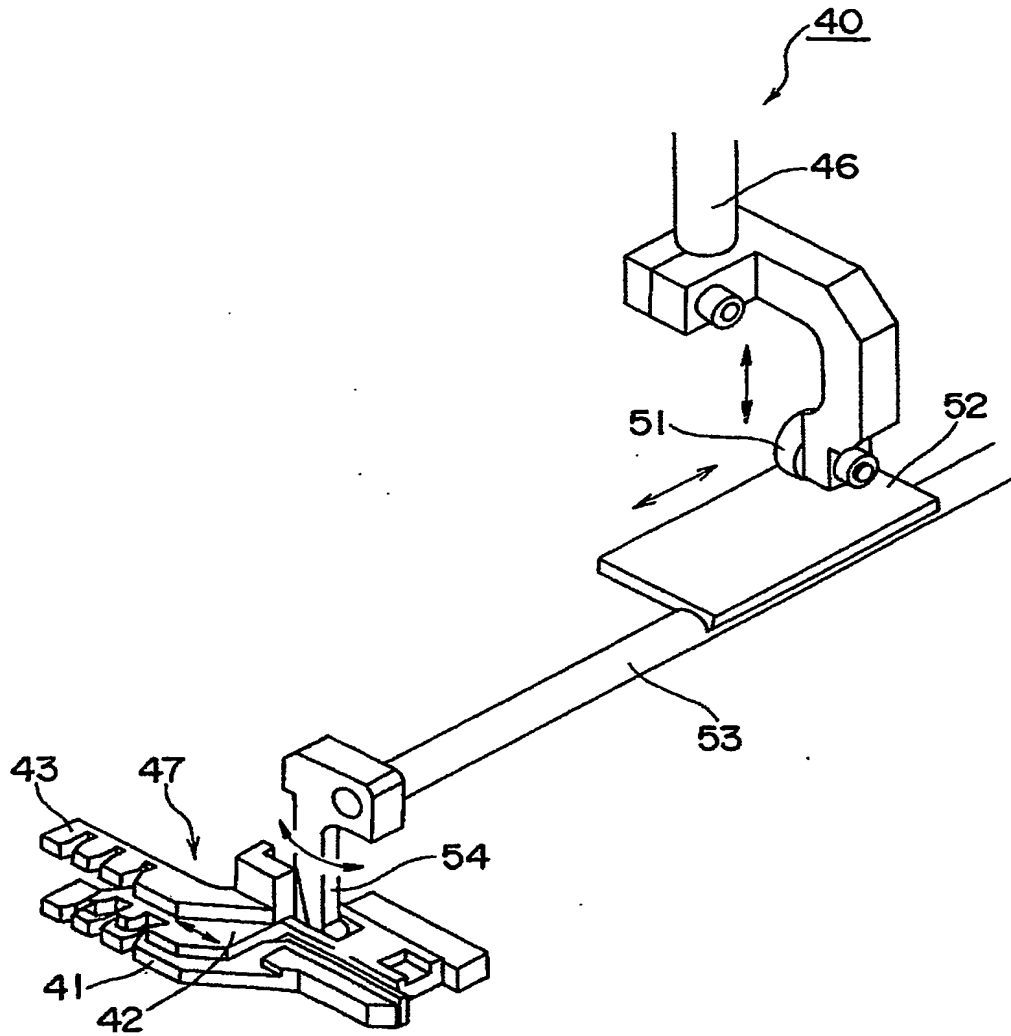
【図 9】



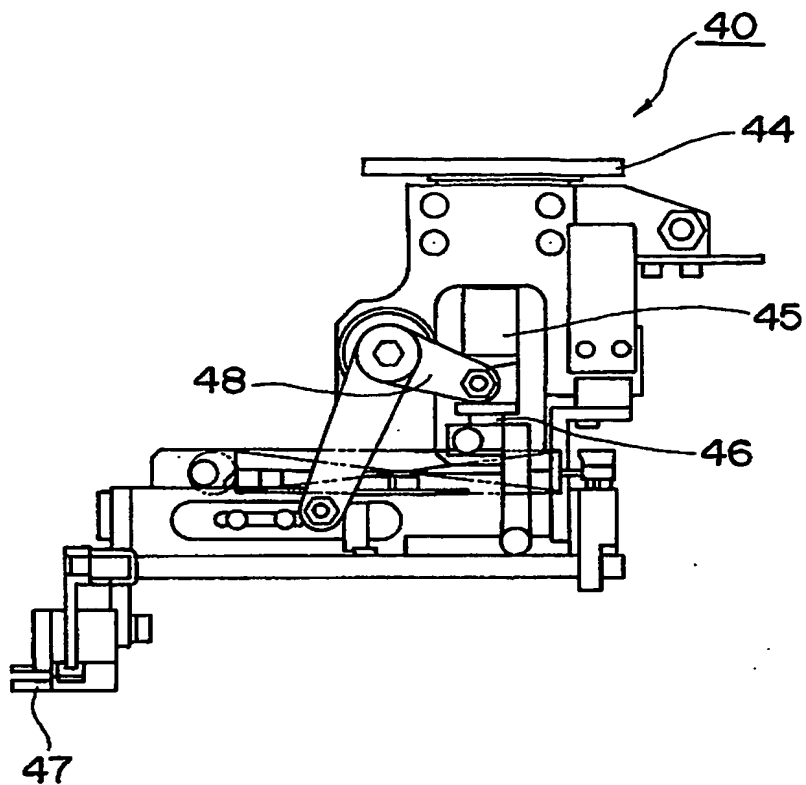
【図 10】



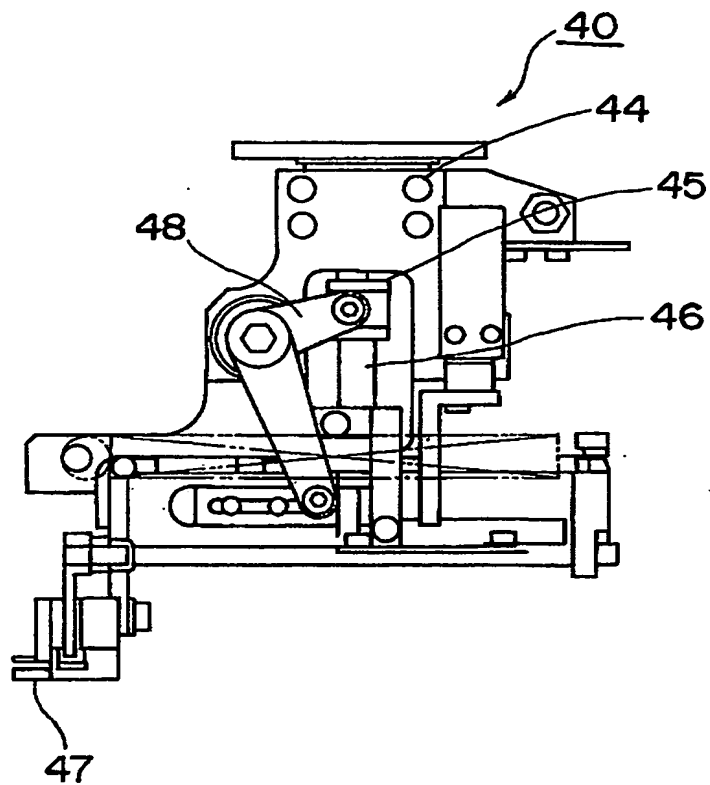
【図 11】



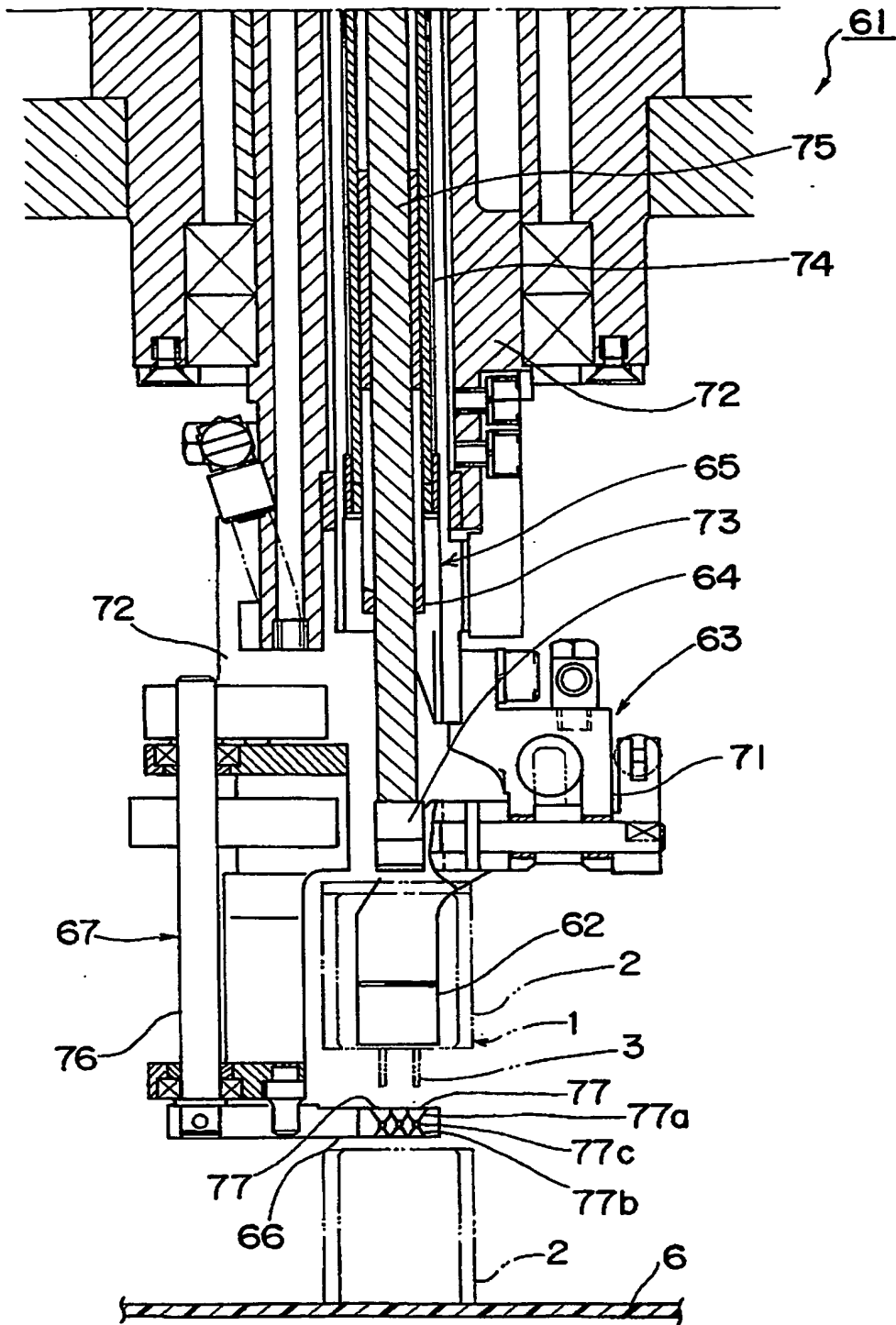
【図 12】



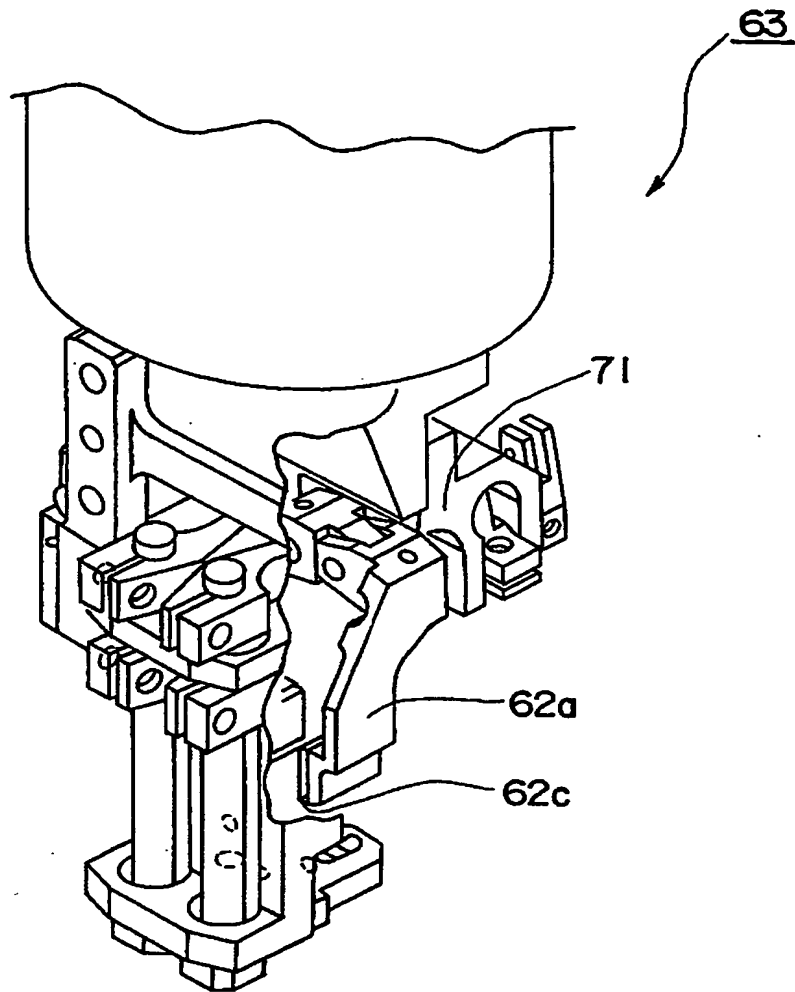
【図 13】



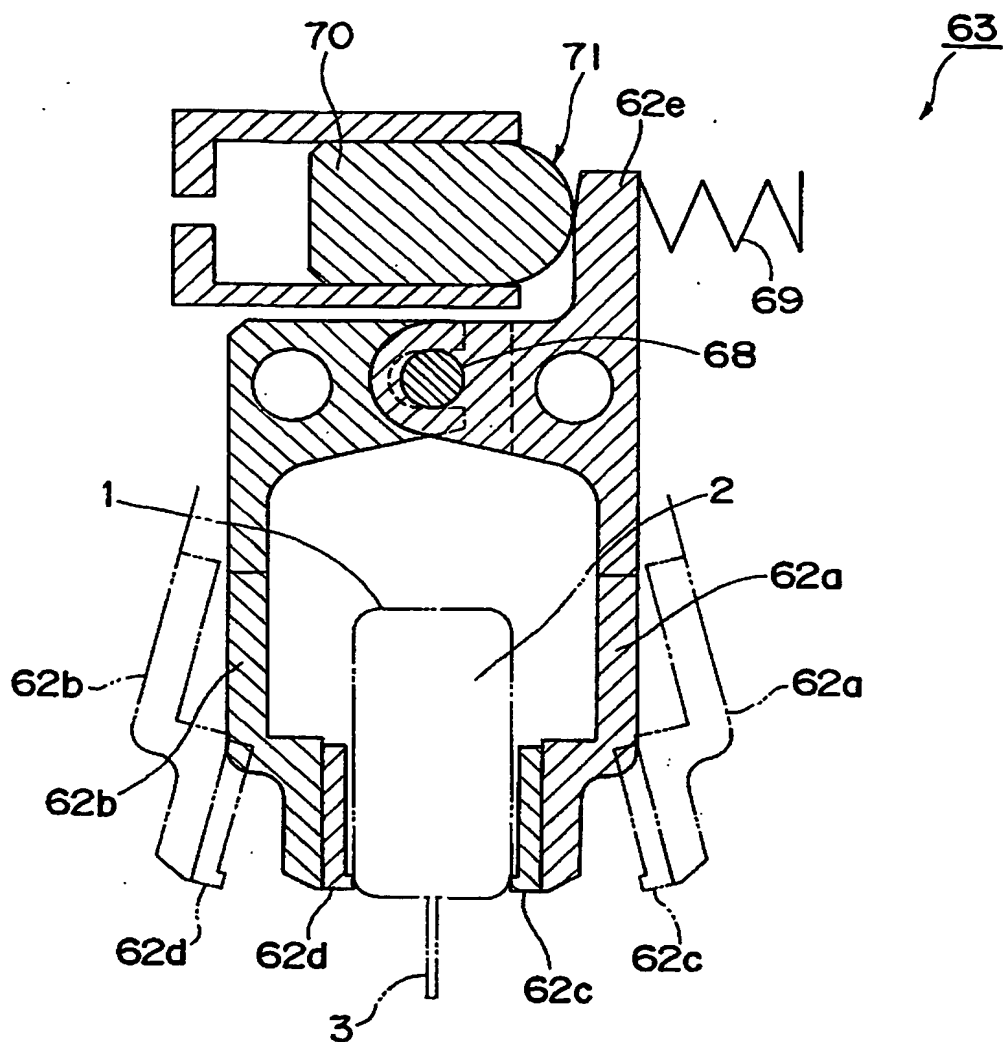
【図 14】



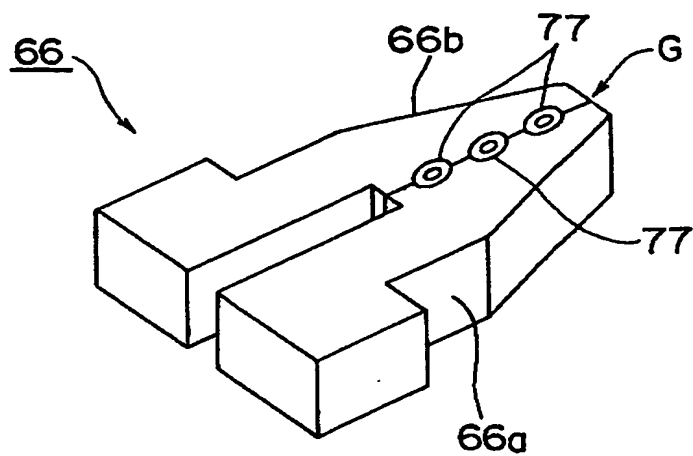
【図15】



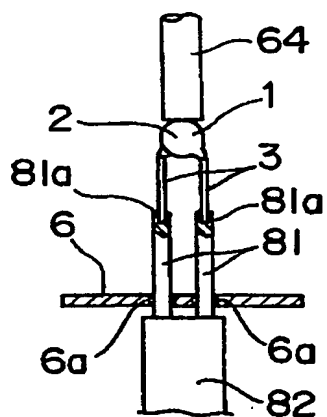
【図16】



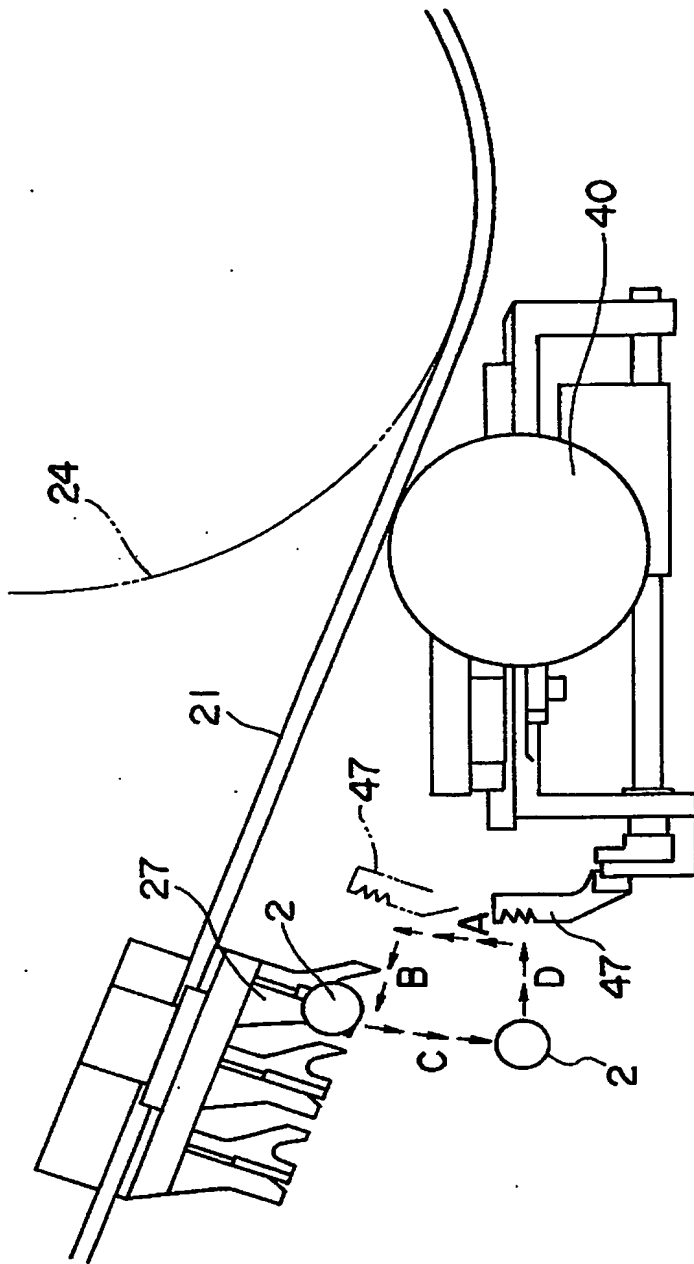
【図 17】



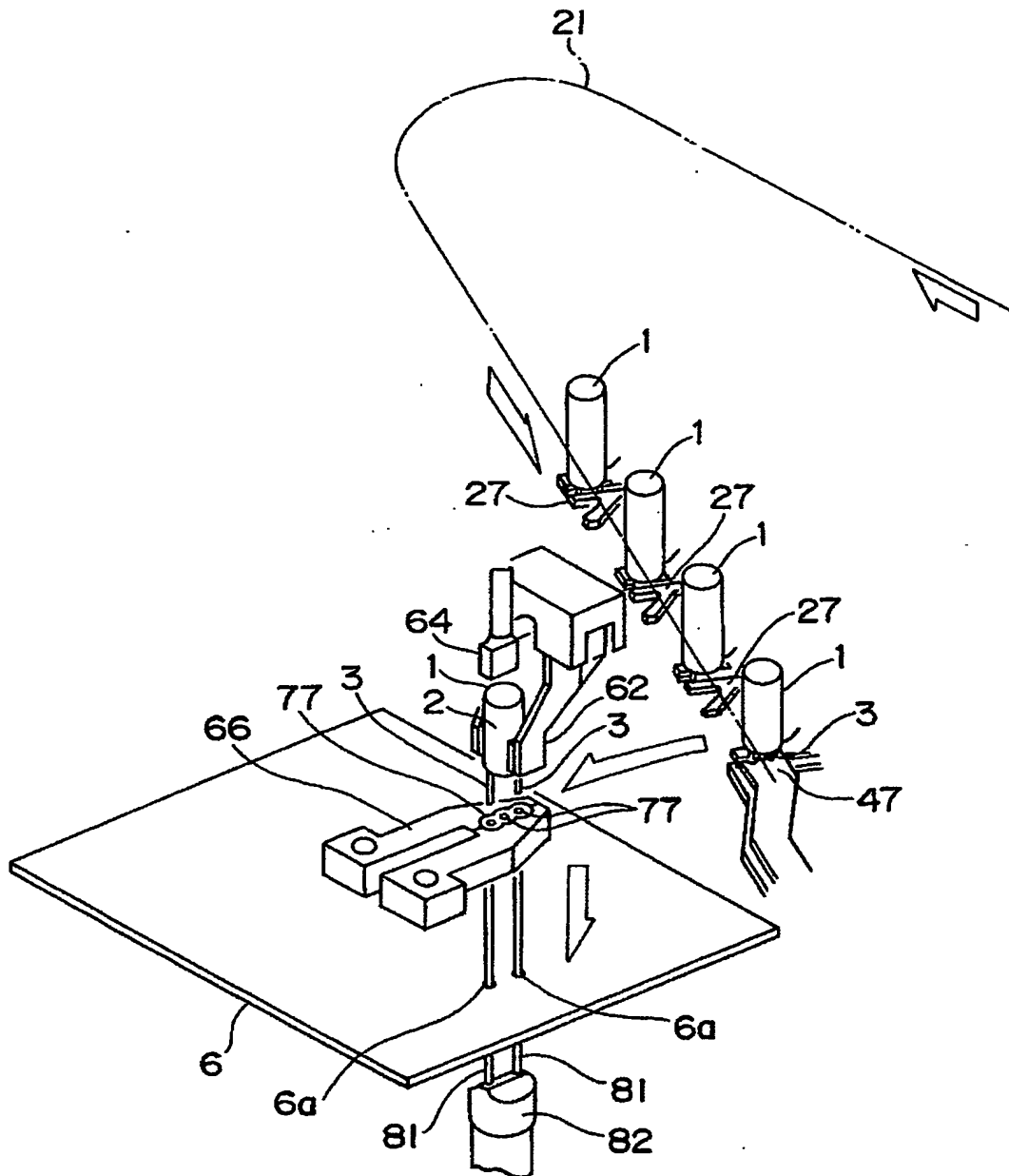
【図 18】



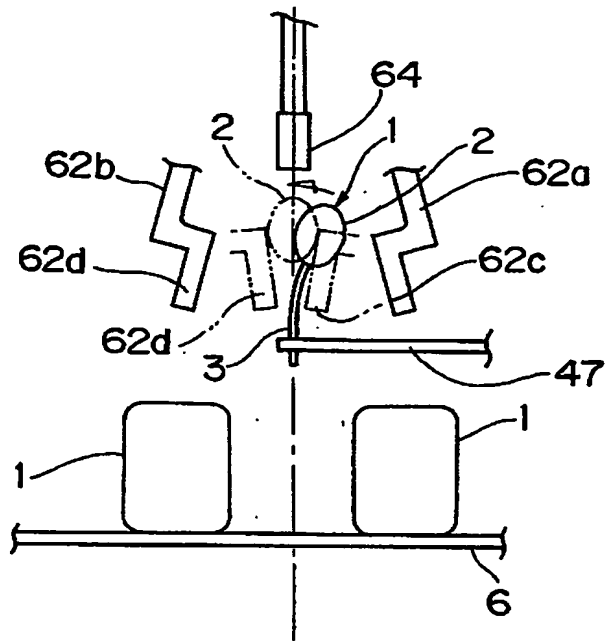
【図 19】



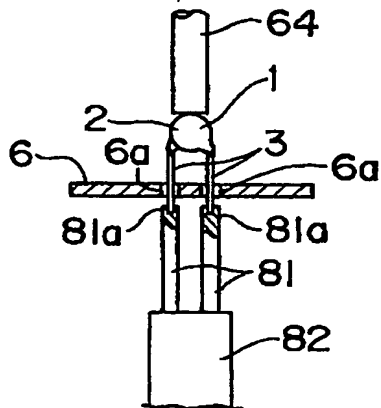
【図 20】



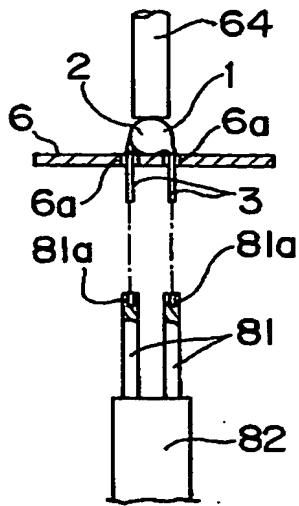
【図 21】



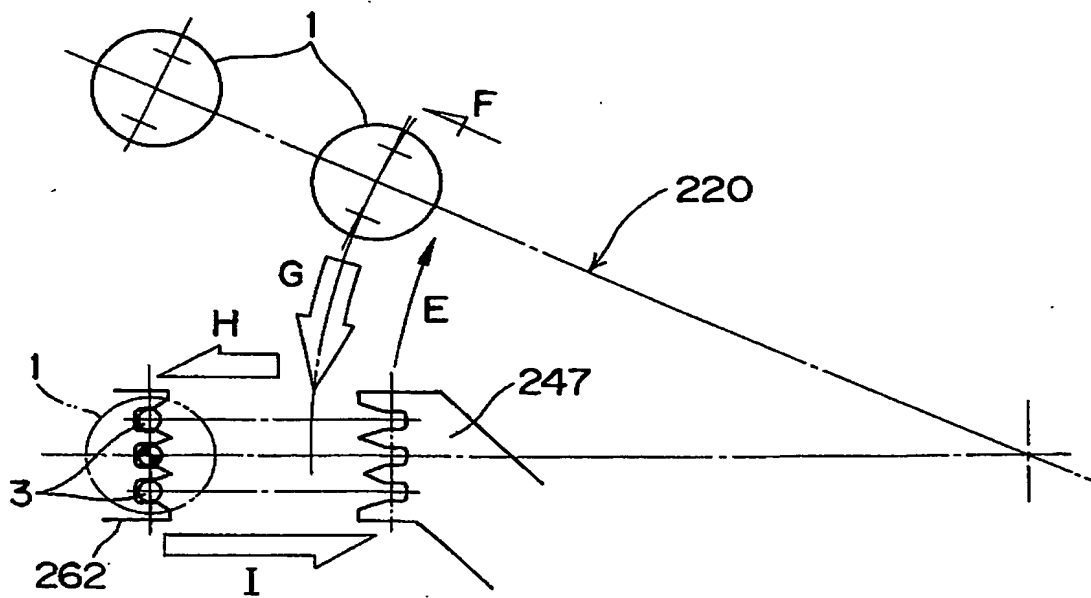
【図 22】



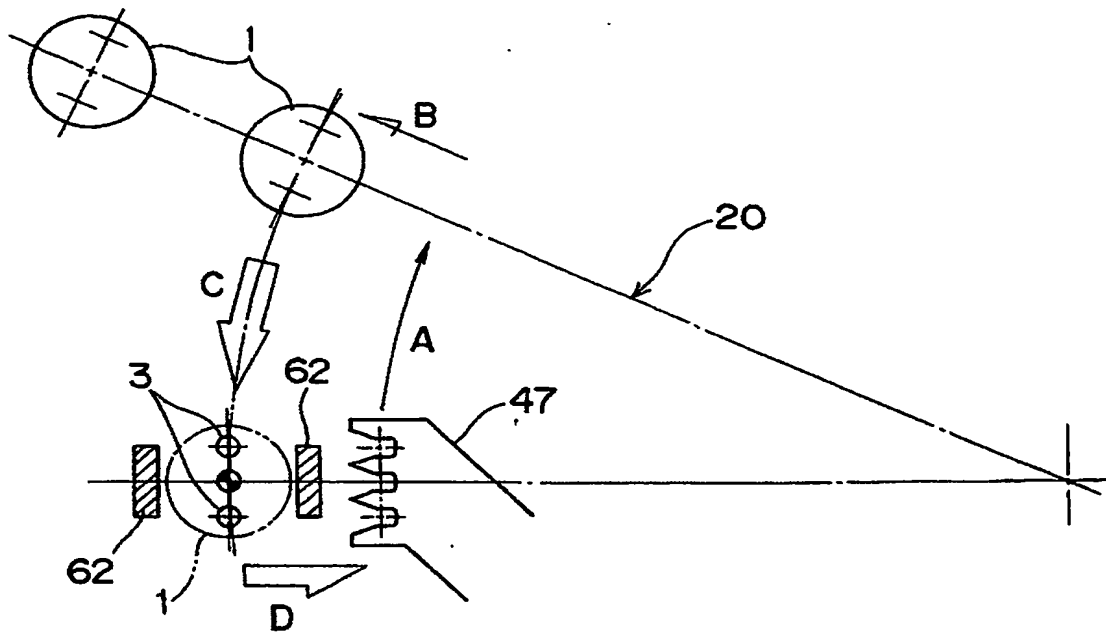
【図 23】



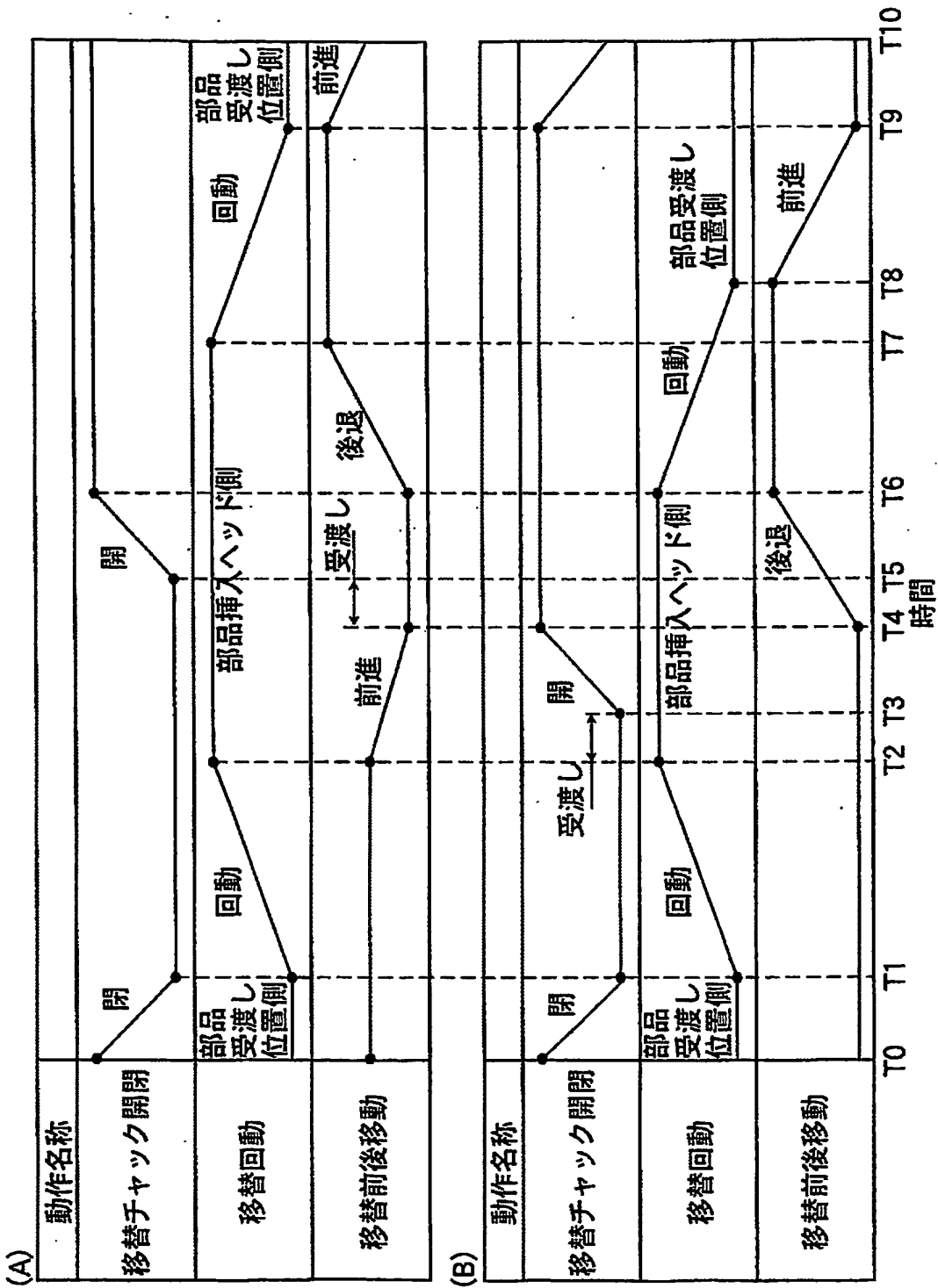
【図 24】



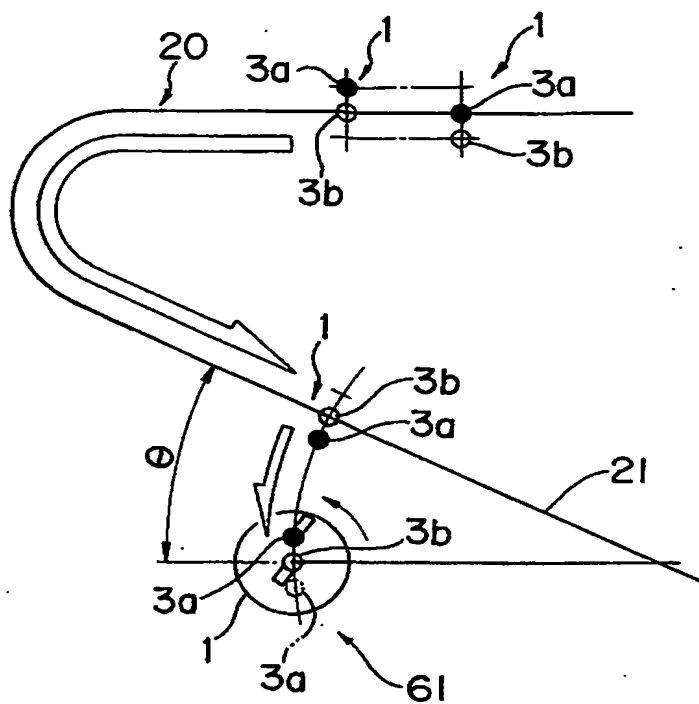
【図 25】



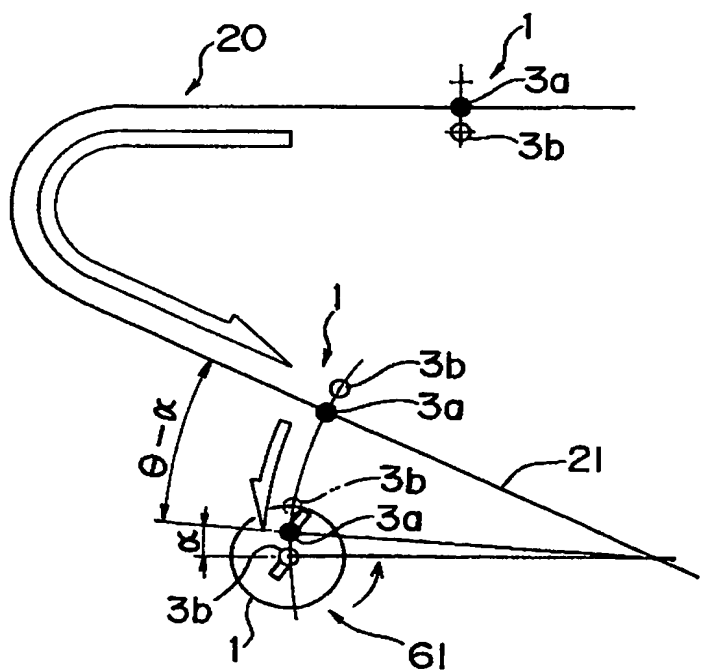
【図 26】



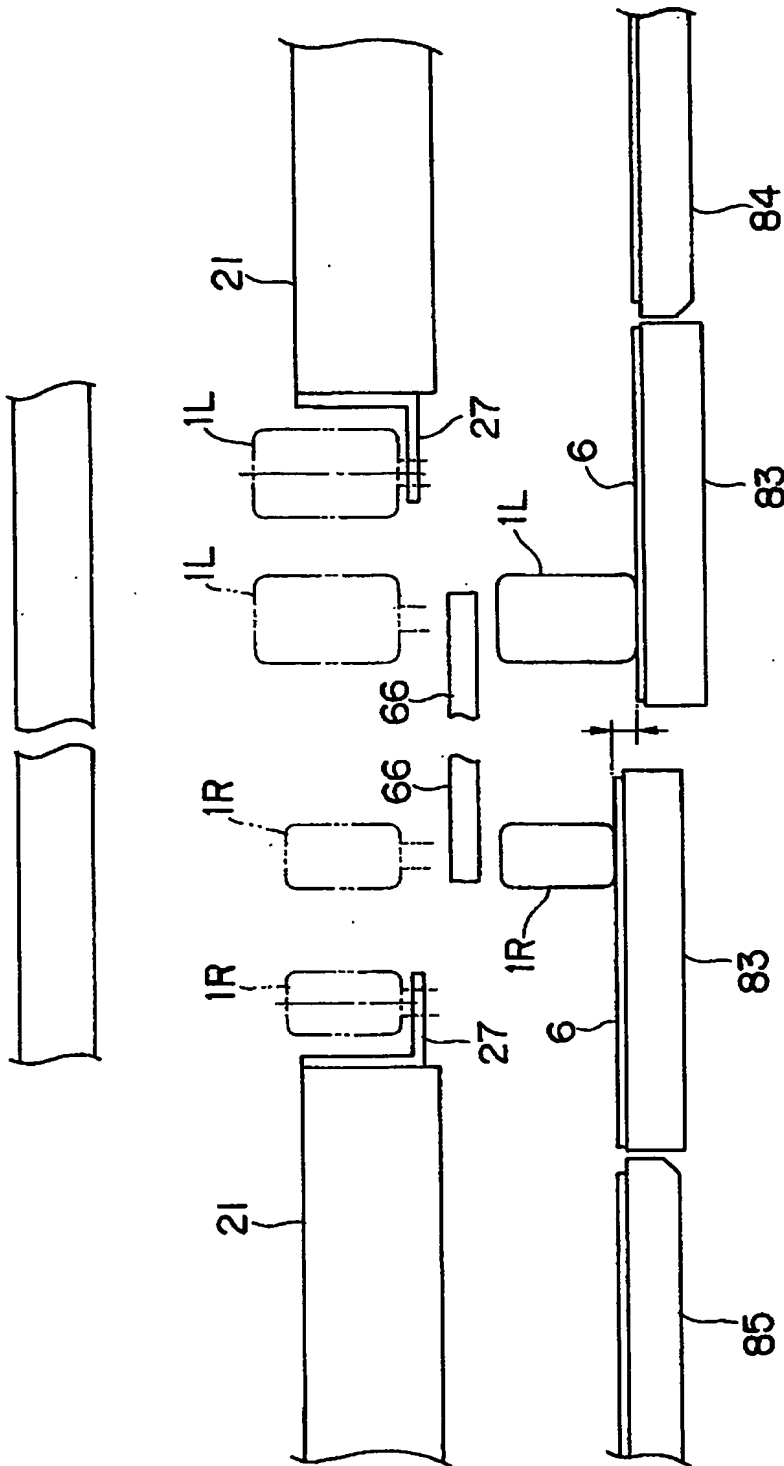
【図 29】



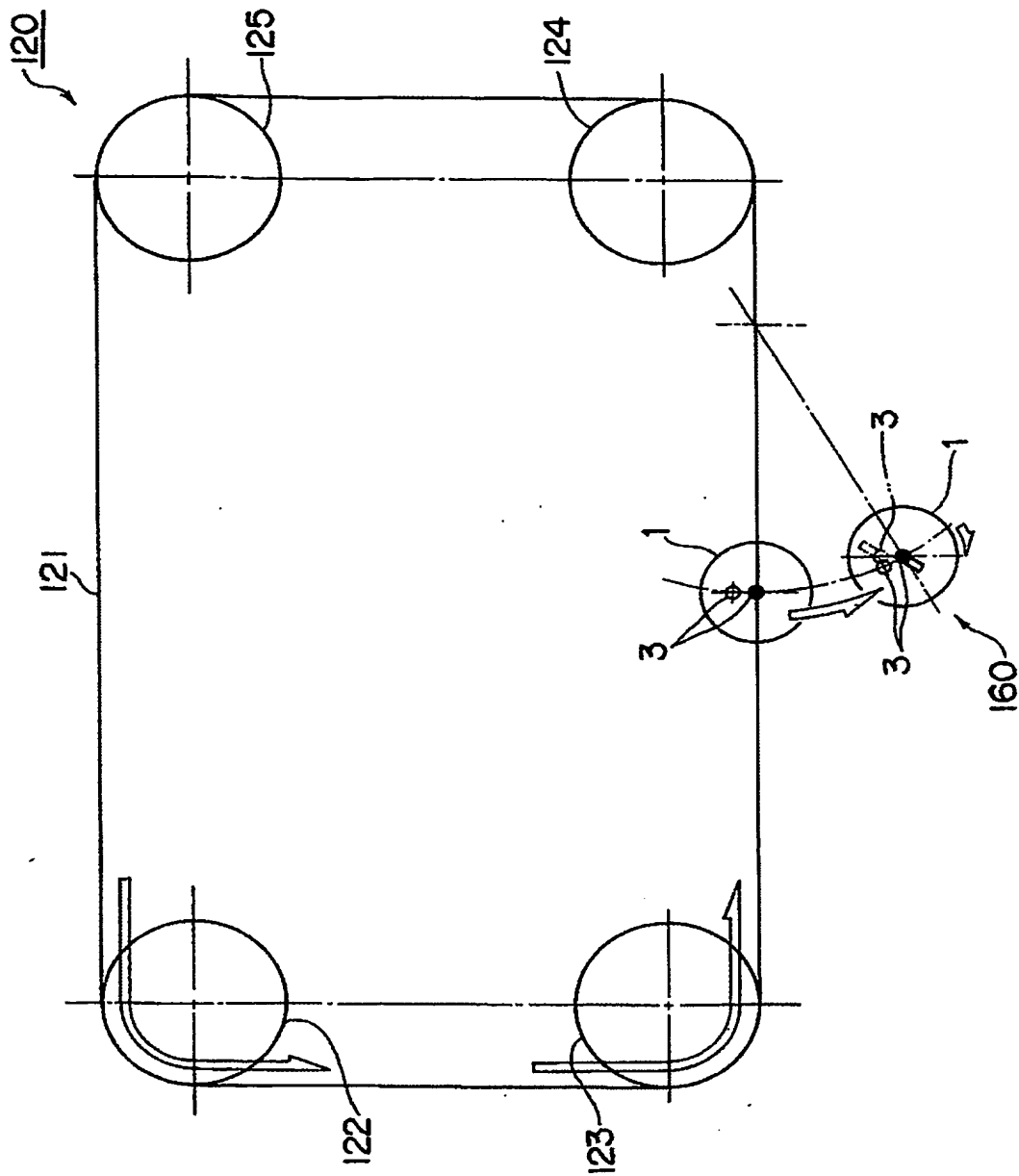
【図 30】



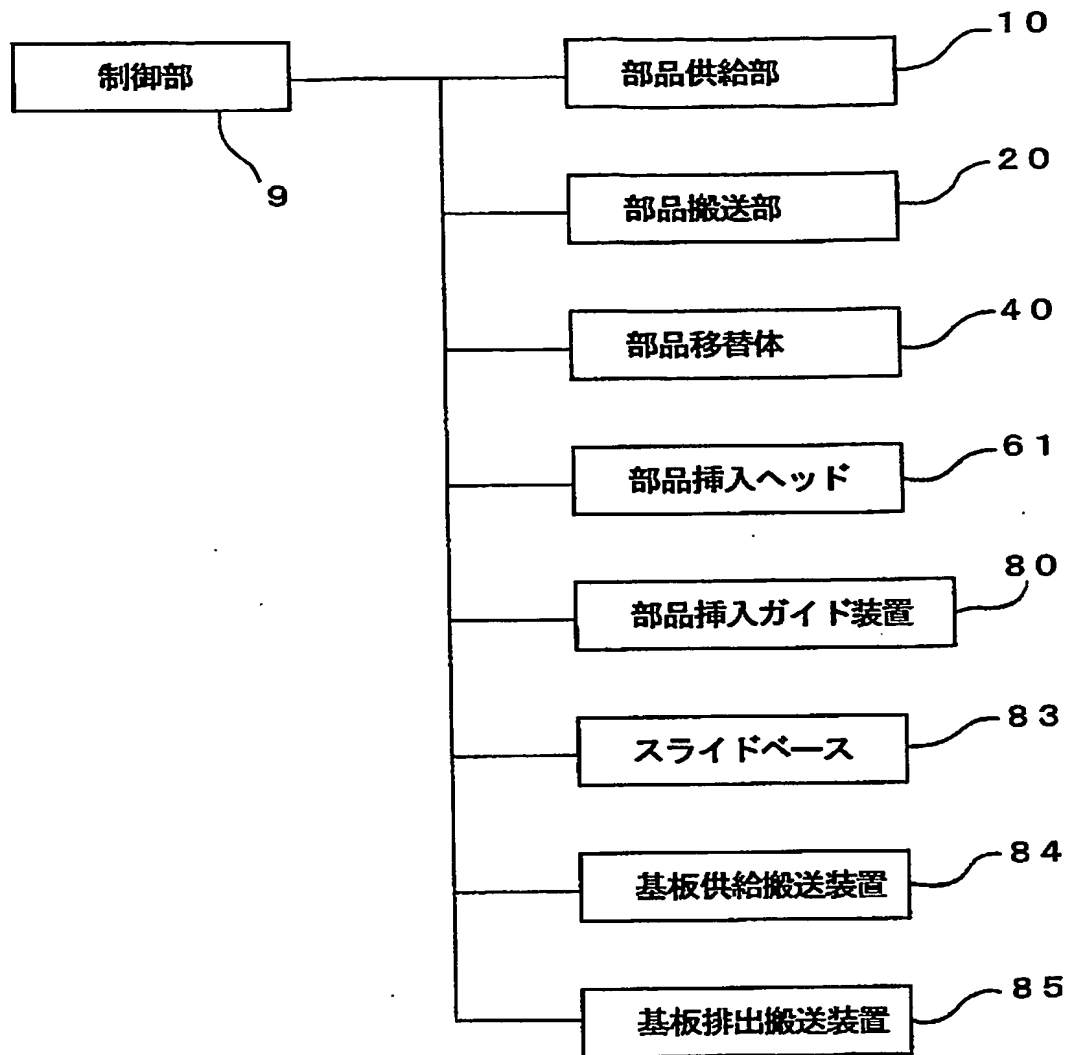
【図 31】



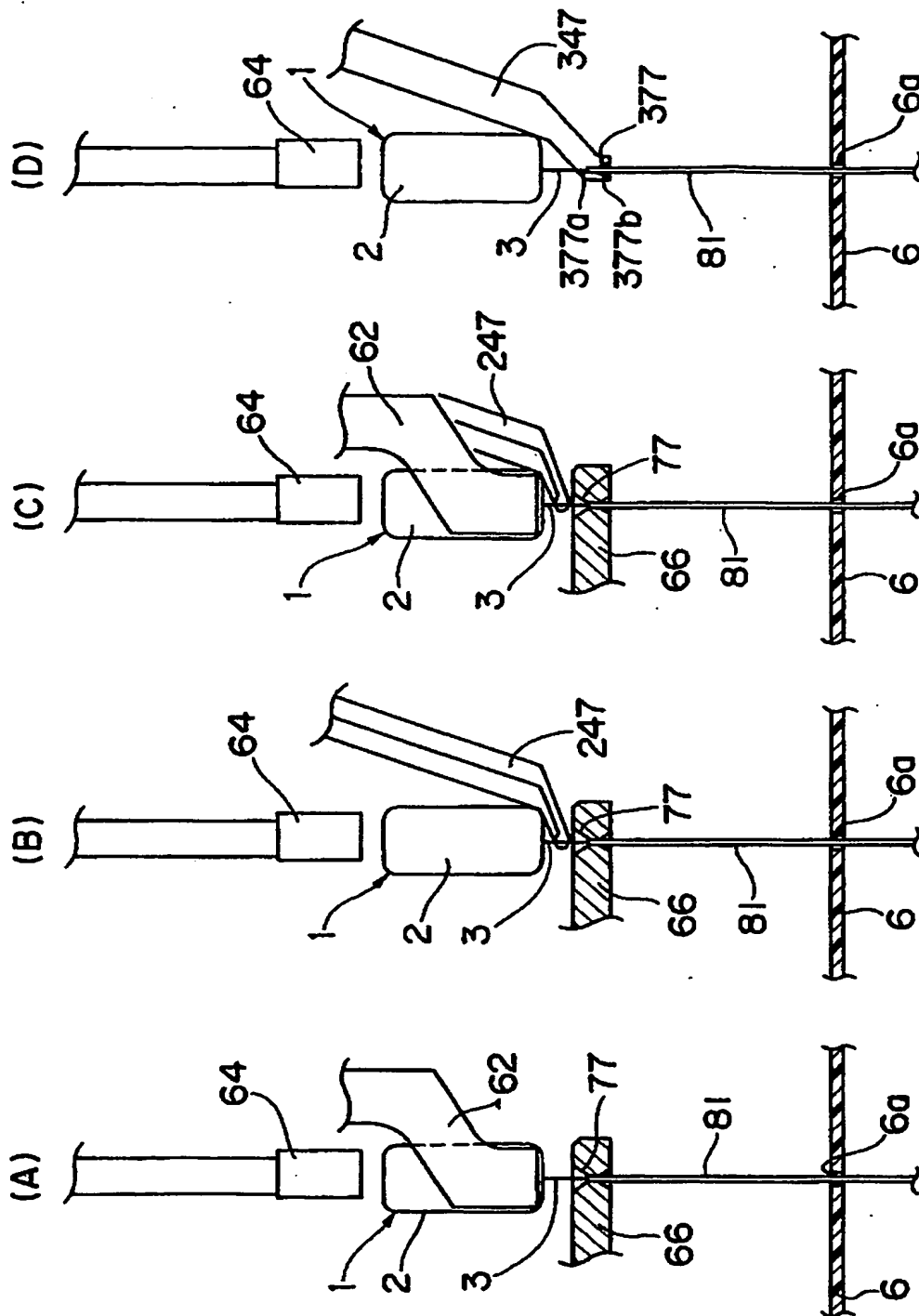
【図 3 2】



【図 33】



【図 34】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品挿入装置において、装置構成の簡素化、装置の小型化、さらに、部品挿入に要する時間の短縮化を図ることにより、生産性の向上化を図ることができる部品挿入装置及び挿入方法を提供する。

【解決手段】 上記部品挿入ヘッドにおいて、上記素子チャックによる上記部品の上記素子部の把持により、上記移替チャックによる上記リード線の把持位置を支点として、上記素子部が上記部品の挿入位置に位置するように上記リード線を引き伸ばしながら、上記部品の挿入姿勢の補正を行い、上記挿入姿勢の補正が行われた上記部品の上記リード線を上記基板の上記挿入孔に挿入させる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 6 6 6 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社